



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



3 3433 06906885 0



















# Beiträge

zur

## Chemie und Physik

in Verbindung

mit

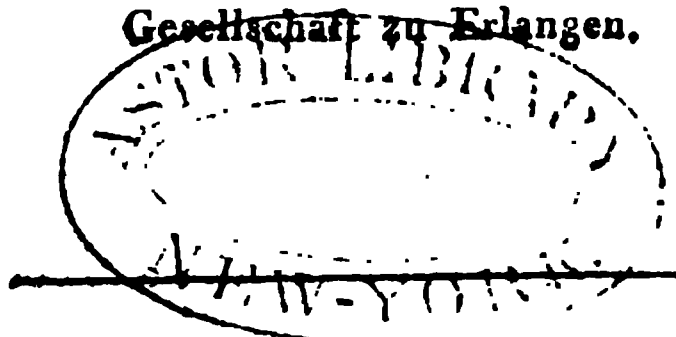
*J. J. Bernhardt, J. Berzelius, C. F. Bucholz, L. v. Crell,  
A. F. Gehlen, C. J. Theod. v. Grotthufs, J. P. Heinrich,  
S. F. Hermbädt, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth,  
H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck  
C. S. Weifs*

herausgegeben

v o m

*Dr. J. S. C. Schweigger,*

Professor der Chemie und Physik am physikotechnischen  
Institute zu Nürnberg, Mitglied der Gesellschaft naturfor-  
schender Freunde in Berlin und der physikal. medicin.  
Gesellschaft zu Erlangen.



**DORN**

*V. Band.*

Mit zwei Kupfertafeln.

---

N ü r n b e r g

in der Schrag'schen Buchhandlung.

1 8 1 2.



---

# Inhaltsanzeige

## des fünften Bandes.

---

### Erstes Heft

	Seite
Chemische Untersuchung zweier Gediegen-Eisen-Massen von <i>Klaproth</i> . . . . .	2
Ueber das bei der Verpuffung des Salpeters mit Kohle er- haltene Gas von <i>Hildebrandt</i> . (Nachtrag zu Bd. 1. S. 391 d. J.). . . . .	6
Vermischte chemische Bemerkungen, vom Prof. <i>Lampadius</i> . . . . .	9
Chemische Analyse des Conits aus der Gegend des Meis- seners, vom Prof. <i>John</i> . . . . .	13
Vergleichende Untersuchung des Schierlings ( <i>conium macu- latum</i> . Lin.) und des Kohls ( <i>brassica oleracea viridis</i> Lin.) Vom Apotheker <i>Schrader</i> zu Berlin. (Auszug aus einer der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin mitgetheilten Abhandlung). . . . .	19
Ueber den Stärkmehlzucker. - (Aus einem Schreiben an den Herausgeber.) Vom Akademik. <i>A. F. Gehlen</i> . . . . .	32
Ueber einige noch unerklärte chemische Erscheinungen, vom Herausgeber. (Der physikal. medicin. Gesellsch. zu Erlangen mitgetheilt im Decemb. 1811.) . . . . .	49

Mittel, das gewöhnliche Trinkwasser vor dem Verderben zu schützen, und Leichname den ägyptischen Mumien gleich zu machen; von <i>F. Sertürner</i> , in Eimbeck. . . . .	75
Untersuchungen über den flüssigen Zucker aus Stärkmehl und über Umwandlung süßer Materien in gährungsfähigen Zucker, von <i>Vogel</i> in Paris. . . . .	80
Ueber die Verwandlung der Stärke in Zucker nach Kirchhof's Methode. Vom Prof. <i>Pfaff</i> , in Kiel. . . . .	94
Nachschreiben des Herausgebers. . . . .	97

## Beilage I.

I. Zur Geschichte der Erfindung des Stärkmehlzuckers. . . . .	1
II. Schreiben des Profess. Parrot zu Dorpat an den Herrn Prof. Heinrich zu Regensburg. . . . .	8
Antwort. . . . .	17
III. Programme de la Société des Sciences, à Harlem, pour l'Année 1812. . . . .	18
IV. Anmerkung zu Bd. IV. Beil. 1. S. 2, u. Bd. II. S. 2, vom Prof. <i>Kanne</i> . . . . .	33
V. Einige neue naturwissenschaftliche Schriften. . . . .	34
VI. Verbesserungen. . . . .	34
Auszug des meteorologischen Tagebuches zu St. <i>Emmeran</i> in Regensburg: Februar 1812. . . . .	

## Zweites Heft.

Ueber die Murrinischen Gefäße der Alten, nebst Bemerkungen über den Stein Yu der Chinesen, vom Landphysik. Dr. <i>C. H. Roloff</i> . . . . .	99
--	----



# Inhaltsanzeige

Seite

- Beschreibung eines neuen Apparats, mittelst dessen brenzliches kohlen-saures Ammonium, aus festen thierischen Theilen, am wohlfeilsten gewonnen und zugleich ohne weitere Kosten rectificirt werden kann, vom Dr. E. A. Geitner, zu Lösnitz bei Schneeberg. . . . . 157
- Beschreibung eines Apparates vermittelt dessen man allen übeln Geruch bei Verfertigung des Berlinerblaus vermeiden kann. Von *d'Arctet.* (übers. aus den *Annales de Chimie*, Mai 1812. S. 165 f.) . . . . . 158
- Bemerkungen über natürlich und angeblich künstliches Blut, aus einem Schreiben des Hrn. Dr. *Schübler* in Stuttgart. 158
- Ueber den Urinstoff. Vom Prof. C. H. *Pfaff*, in Kiel. 162
- Ueber die rosige Säure im Harn. Aus *Delamethérie's Journal de Physique* 1811. Aout Tome 73. p. 75. übersetzt von *Hildebrandt*. . . . . 164
- Ueber den Harn des Straußes. (Aus demselben Journ. de Physique, Aug. 1811. Th. 73. S. 158. übersetzt von demselben.) . . . . . 166
- Zerlegung der Eierschalen, von *Vauquelin*. (Uebersetzt aus den *Annales de Chimie*, Merz 1812, S. 304 f.) . . . . 168
- Vergleichung der Urinarten verschiedener Thiere, von *Vauquelin*. (Uebersetzt aus den *Annal. de Chimie*, May 1812. S. 197 ff.) . . . . . 174
- Ueber die Nichtexistenz des Schwefelstickgases in den Schwefelquellen zu Aachen, vom Apoth. Monheim. . 181
- Ueber den Waidindig. (Aus einem Schreiben an den Herausgeber.) Vom Akademiker A. F. *Gehlen*. . . . . 191

Abhandlung über die Verfertigung und Anwendung der Orseille von Cócq. (Uebers. aus den Annales de Chimie, 1811. März, S. 258.) . . . . .	207
Ueber die Lichterscheinung bei Abschießung einer stark geladenen Windbüchse, von Theod. v. Grotthufs. . . . .	215
Ueber die Auflöslichkeit des weissen Arséniks im Wasser mit Hinsicht auf dessen pharmaceutischen Gebrauch, vom Dr. Nasse in Bielefeld. (Aus einem Schreiben an den Herausgeber). . . . .	217
Auszug des meteorologischen Tagebuches zu St. Emmeran in Regensburg: März, April 1811.	

---

### Drittes Heft.

Betrachtungen über die Art, wie das Licht bei chemischen Erscheinungen wirkt, von Gay-Lussac und Thenard. . . . .	219
Zusätze zu der vorgehenden Abhandlung, vom Herausgeber. . . . .	233
Ueber einige Gummiharze, von Pelletier, Apotheker zu Paris; übers. von W. L. Bachmann, Apothekergehülfe in Culmbach. (Aus den Annales de Chimie, Th. 80. S. 38 ff.) . . . . .	245
Vereinfachung des Volta'schen Eudiometers, Angabe einiger Vorsichtsmaassregeln bei dessen Gebrauch, und über das wahre Verhältniß der Bestandtheile des Luftkreises, von F. C. Vogel, Apotheker zu Bayreuth. . . . .	265
Vermischte chemische Bemerkungen vom Prof. Döbereiner. . . . .	282
Neues und ökonomisches Verfahren rothes Quecksilberoxyd zu bereiten von Brugnatelli. . . . .	281

# Inhaltsanzeige.

VII

Seite

Versuche mit dem Indig, Waid und Aml, von *Chevreul*.  
Bearbeitet von *A. F. Gehlen*. . . . . 292

Verschiedenheit des Kohlenwasserstoffgases, aus minerali-  
schen Stoffen entwickelt und aus thierischen. . . . . 322

Vermischte chemische Bemerkungen aus einem Briefe an  
den Herausgeber vom Herrn Apotheker *Gruner* in Han-  
nover. . . . . 325

Bemerkung über Mineralwasser überhaupt, aus einem Briefe  
an den Herausg. vom Hrn. Prof. *Döbereiner*. . . . . 338

## B e i l a g e II.

Auswärtige Literatur. . . . . 6

Auszug des meteorologischen Tagebuches zu *St. Emmeran*  
in Regensburg: May 1817.

---

## V i e r t e s H e f t.

Ueber den Salzburger Vitriol vom Akademik. *Gehlen*. (Aus  
einem Schreiben an den Herausgeber.) . . . . . 333

Ueber Metallvegetationen, vom Dr. *Wilh. Zimmermann*. 337

Ueber das Tellurhydroid von *Humphry Davy*. . . . . 348

Ueber Theorie der Chemie, hinsichtlich auf die neuesten  
Entdeckungen.

I. Theoretische Betrachtungen von *Humphry Davy*. . . . . 354

II. Theoretische Anmerkung zur Einleitung weiterer For-  
schungen vom Prof. *Döbereiner*. (Aus einem Schreiben  
an den Herausgeber.) . . . . . 364

Jahren wieder herausgezogen, und auf seinen vor-  
maligen Ort gelegt worden \*).

Die Metallmasse ist unförmlich, doch bei ge-  
nauer Prüfung unregelmäßig vierseitig. Die Dimen-  
sionen sind:

die Länge der einen Seite	15 Zoll Wiener Masse
der zweiten -	16 —
der dritten -	18 —
der vierten -	17 —
die Breite der ersten Seite,	
oben . . .	8 —
in der Mitte	6 —
unten . . .	10 $\frac{1}{2}$ —
der zweiten Seite	4 —
der dritten -	5 —
der vierten -	6 —

---

\*) Herr Professor Neumann in Prag schrieb mir über diese  
merkwürdige Eisenmasse schon am 9. Febr. d. J. folgen-  
des: „Wahrscheinlich kann ich Ihnen bald nähere Nach-  
richten von einem böhmischen Aëroliten eigner Art geben.  
In der Stadt Ellbogen wird seit undenklichen Jahren auf  
dem Rathhause eine ohngefahr 200 Pfund schwere metal-  
lene Masse unter dem Namen des *verwünschten Burggrafen*  
aufbewahrt; ich sah sie vor einigen Monaten; sie schien  
mir dem Aeußern und dem Klange und andern Umstanden  
nach sehr problematisch zu seyn. Ich konnte bisher nur  
einige kleine Späne davon erhalten und vorläufig unter-  
suchen. Mir scheint: es ist Eisen mit Nickel, ähnlich der-  
jenigen Masse, die im Jahr 1751 zu Hraschina in Croatien  
fiel und deren mehrere von ähnlicher Mischung bekannt sind.  
Ich hoffe bald eine größere Masse davon zu erhalten und  
eine genaue Analyse zu veranstalten. Bloßes Eisen ist es  
gewiß nicht und auch kein Kunstproduct.“

Die zweite und dritte Seitenfläche bilden eine schmale, die erste und vierte eine breite Zuschärfung; die Zuschärfungskanten sind aber wieder abgestumpft. Die dritte Seite hat 2—3 Zoll breite, und 1— $\frac{1}{2}$  Zoll tiefe Eindrücke.

Das Gewicht der Metallmasse beträgt 130 Pfund.

An der Oberfläche sind rundliche Flecken vom oxydirten Eisen wahrnehmbar.

Die Metallmasse ist geschmeidig, und es lassen sich Nägel daraus schmieden. Sie läßt sich sägen, und selbst mit dem Messer schneiden; doch behauptet man, beim Sägen auf glasartige Körper zu stoßen, bei deren Berührung die Säge zerbricht.“

Die hierbei vom Hrn. *B. R. Reufs* geäußerte Vermuthung, daß diese Metallmasse meteorischen Ursprunges sey, wofür schon die völlige Uebereinstimmung derselben, sowohl im äußern Ansehen, als im physischen Verhalten, mit dem Meteoreisen von Agram, aus Mexico u. s. w. spricht — hat auch durch die chemische Untersuchung völlige Bestätigung erhalten.

Das zur Analyse bestimmte Bruchstück, 120 Gran schwer, lösete sich in Salzsäure, durch Wärme unterstützt, ohne Rückstand auf. Die Auflösung deutete schon durch ihre smaragdgrüne Farbe das Daseyn eines Nickelgehaltes an. Nach zuvor bewirkter vollständiger Oxydation des aufgelösten Eisens durch Salpetersäure, wurde sie mit Aetz-Ammonium bis zur Uebersättigung versetzt, und das gefallte Eisenoxyd wurde durchs Filtrum geschieden. Die ammonische Flüssigkeit, welche himmelblau erschien, wurde abgedampft, und der Rückstand im Platintiegel geglühet. Es blieben 4 Gran Nickeloxyd



zurück; welche 5 Gran Nickelmetalls gleich sind:

Hundert Theile dieser Masse bestehen also aus:

<i>Gediegen Eisen</i>	. . . . .	97,50
<i>Nickelmetall</i>	. . . . .	2,50
		<hr/> 100.

## II.

Ich verbinde hiemit zugleich die kurze Anzeige von der Untersuchung eines anderweitigen Metalls, dessen meteorische Herkunft ebenfalls kaum zu bezweifeln ist. Es ist die vom Hrn. *D. Chladni* (im 4. Band Heft 1. dieses Journals, S. 116. VI.) bekannt gemachte und ausführlich beschriebene Gediegen-Eisen-Masse, welche, ungefähr 300 Pfund schwer, vor mehreren Jahren auf der *Collina di Brianza bei Villa* im Mailändischen ist gefunden worden; wovon derselbe mir eine zur Untersuchung hinlangliche Menge gefälligst gesendet hat.

Bei Auflösung derselben in Salzsäure, welche in der Wärme ohne Rückstand erfolgte, hatte eine schwache Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas Statt, welches sich theils durch den Geruch, theils durch Bräunung eines mit Blei-Essig beschriebenen, und in die Mündung der Phiole gesenkten Papierstreifens, zu erkennen gab. In und auf der Auflösung schwammen kleine, braune, ölige Flocken, die sich als weiches Bitumen verhielten. Ob diese der Masse selbst wesentlich angehören, oder nur als zufällig anzusehen sind, solches wird sich nur bei wiederholter Untersuchung mit einer größern Menge ergeben können.

Die Auflösung erschien mit der gewöhnlichen blafs-gelblich grünen Farbe des salzsauren oxydirlten Eisens, ohne Neigung zum Smaragdgrün; auch erschien, nach Fällung durch überschüssiges Aetz-Ammonium, die vom Eisen-Niederschlage abfiltrirte ammonische Flüssigkeit, gänzlich farbenlos.

Die solchergestalt angezeigte völlige Abwesenheit eines Nickel-Gehalts würde nun Zweifel gegen einen meteorischen Ursprung dieser Eisenmasse erregen können, wäre uns nicht, durch Analyse der bei *Stannern* in Mähren gefallenen Meteorsteine, die Erfahrung geworden, daß Abwesenheit des Nickels allein, bei den übrigen dafür sprechenden Kennzeichen und Eigenschaften, weiter keinen Grund abgeben dürfe, dergleichen Massen den meteorischen Ursprung abzusprechen.

---

---

Ueber  
das bei der Verpuffung des Salpeters mit  
Kohle erhaltene Gas

von  
HILDEBRANDT.

---

(Nachtrag zu B. 1. S. 391 d. J.)

**D**a die Zerlegung des Salpeters durch Kohle ein für die Theorie der Salpetersäure, der Kohlensäure und der atmosphärischen Luft äußerst wichtiger und merkwürdiger Proceß ist, so habe ich seit einiger Zeit denselben öfter wiederholt, um über die Beschaffenheit des dabei sich entbindenden Gas aufs Reine zu kommen.

Um desto gewisser den Salpeter ganz zu zerlegen, nehme ich jetzt zu 4 Theilen Salpeter *einen* Theil Kohlenstaub \*). Nimmt man noch mehr, so brennt das Gemeng im Flintenlaufe nicht fort. Aber auch bei dieser grossen Quantität konnte ich niemals ein Gas erhalten, das, durch Kalkmilch von Kohlensäure befreit, nicht nach salpetriger Säure gerochen, und nicht Lackmus geröthet hätte.

---

\*) Lavoisier brauchte zu 720 Gran Salpeter nur 95 Gran Kohlen, also sehr nahe zu  $7\frac{1}{2}$  Theil Salpeter einen Theil Kohlen. *Chem. Schriften* üb. von Link. V. S. 125.

Nachher noch mit *Kalilauge* gewaschen, verliert es diese Eigenschaften freilich ganz, und zeigt sich ganz als Stickgas. Dafs die salpetrige Säure dadurch ganz entfernt sey, zeigt sich insbesondere auch in dem Dampfen und Leuchten des Phosphors, welches nicht das mindeste derselben verträgt. Allein, wie es doch auferst merkwürdig ist, dafs diese salpetrige Säure auch bei so grosser Quantität Kohle noch angetroffen, und dadurch abermals das Berthollet'sche Gesetz bestätigt wird, so ist es dieses noch mehr, durch die genaue Verbindung des Dunstes der salpetrigen Säure mit dem Stickgas, welches sich demselben durch Kalk so schwer entreissen läfst; und so räthselhaft es mir bleibt, dafs der so genaue Lavoisier dieses salpetrigsauren Dunstes bei seiner Zerlegung der Salpetersäure gar nicht erwähnt, so folgt doch aus der, von mir nun so vielemal beobachteten, Entstehung der salpetrigen Säure, dafs *Lavoisier's* Rechnung einer Correction bedurfe, welche um so mehr grossen Schwierigkeiten unterworfen seyn möchte, da das Experiment an sich selbst so gar leicht nicht ist, wenn es auf genaue Bestimmung der Quantitäten ankommt.

Wenn die Verpuffung des Salpeters mit Kohle in einem Flintenlaufe gut gelingen soll, so müssen beide Materialien recht fein zerrieben, und sehr genau vermengt werden. Dabei verstaubt unvermeidlich etwas, und viel mehr Kohle, als Salpeter: befeuchtet man das Gemenge, so kann man es nach dem Mengen nicht wieder nachwägen, weil Wasser hinzugekommen ist, auch zieht das Gemeng schon ohnedem bald Feuchtigkeit aus der Luft an, und wenn es mit liquidem Wasser nur ein wenig zu viel

## 8 Hildebrandt über das bei Verpuffung u. s. w.

ist angefeuchtet worden, so brennt es nicht gut. Man muß es zu kleinen Theilen in den Flintenlauf schütten und jeden Theil erst recht fest stampfen, ehe man den folgenden nachschüttet, damit so wenig, als möglich, gemeine Luft dazwischen bleibe; soll aber die Entzündung und Fortbrennung leicht vor sich gehen, so muß die oberste Lage an der Mündung recht trocken und locker seyn, auch muß man die Verpuffung erst eine kleine Weile dauern lassen, ehe man untertaucht; das Verlöschen durch Anfeuchtung zu verhüten. Dabei geht unvermeidlich ein wenig Luft verloren.

---



---

## Vermischte chemische Bemerkungen,

vom  
Prof. LAMPADIUS.

i) Die Goldscheidung auf dem nassen Wege, sowohl die durch Salpetersäure, als auch jene durch Königswasser, lasse ich jetzt in Verbindung mit dem Woulfischen Apparate und zwar so betreiben, daß atmosphärische Luft in die Vorlagen mit eindringen kann. Dadurch wird alles bei dem Auflösungsprozeß gebildete Salpetergas wieder bis zur Salpetersäure oxydirt, und es geht uns daher bei diesem Prozeß fast nichts an Salpetersäure verloren. Wir kommen dadurch, selbst noch bei der Scheidung auf dem nassen Wege, sehr gut auf die Kosten, wenn der Goldgehalt des Silbers nur  $\frac{1}{9}$  bis  $\frac{1}{10}$  beträgt \*). Ein sehr guter Handgriff bei der Bereitung der Salpetersäure zu diesen und ähnlichen Arbeiten ist es: zur Ausscheidung der Salpetersäure sich der weissen mit Schwefel bereiteten Schwefelsäure zu bedienen. Man bekommt auf diese Weise gar keine Schwefelsäure mit in die Vorlage und die Salpetersäure ist weit stärker und oxydirter, als wenn man sich des rauchenden Vitriolöls bediente.

---

\*) Man vergl. hiermit, was Hr. Schnaubert über diesen Gegenstand gesagt hat, Bd. 4. S. 159 f. d. Journ. d. II.

Völlig reine starke Salpetersäure wird jetzt aus der Fabrik der Herren Ferber und Poussel in Zwickau das Pfund zu 17 ggr. geliefert. Das bei der Scheidung erhaltene salpetersaure Silber zerlege ich mittelst des Kupfers wie gewöhnlich, zersetze aber durch den Weg der Destillation das salpetersaure Kupfer durch weisse Schwefelsäure, und erhalte dabei reines schwefelsaures Kupfer und reine Salpetersäure.

2) Das holzsaure Blei wird jetzt in unserm Erzgebirge in der Nahe der Köhlereyen im Großen bereitet und bereits in mehreren Caltundruckereien, z. B. in der Zwickauer in beträchtlichen Quantitäten angewendet \*;

3) Durch Hülfe des holzsauren Kalkes lasse ich jetzt auf der Königl. Glaubersalzsiederei auf folgende Art Natron bereiten: 1) Bereitung einer holzsauren Kalklauge; 2) Versetzung dieser Lauge mit gemessener Menge concentrirter Glaubersalzsolution; 3) Abklärung der Mischung zu Gyps und holzsaurem Natron; 4) Anwendung des Gypses als Düngmittel; 5) Versiedung des holzsauren Natrons zur Trockne; 6) Calcination des holzsauren Natrons um die Säure zu zerstören u. s. w. \*\*).

---

\*) Vergl. *Gehlen's Journ. für die Chem. Phys. u. s. w.* Bd. 9 S. 581. d. H.

\*\*) Hr. Akad. *Gehlen* hat mir Nachricht gegeben, daß er mehrere Versuche angestellt habe, um das *Kochsalz* durch den hier erwähnten Prozeß, vermittelt des *holzsauren Bleies* auf Natron zu benutzen, was für die bayerischen Salinen, welche gesättigte Sole in Ueberfluß haben, sehr wichtig seyn würde. Bekannt damit, daß das gewöhnliche essigsaure (holzsaure) Blei eine mehrfache Verbindung mit dem salz-

4) Aus unserer Amalgamirlauge gewinnen wir, (nach eines alten Ausdrucks zu bedienen, sey hier erlaubt) regenerirtes Kochsalz. Die Lauge enthält nebst andern Bestandtheilen schwefelsaures Natron und salzsaures Eisenoxyd. Sie wird mit Actzkalk versetzt. Es schlägt sich schwefelsaurer Kalk und Eisenoxyd nieder. Die sich klärende Lauge enthält nun salzsaures Natron zu 15 p. C. und hat sich siedwürdig gezeigt. Das gewonnene Kochsalz nehmen wir wieder zur Amalgamation \*).

---

sauren Natron bildet, bediente er sich des mit dem Bleioxyd übersättigten essigsauren (holzsauren) Bleies, in der Hoffnung, daß dieses vollständiger die Zersetzung bewirken würde. Allein der Erfolg bestätigte dies keinesweges: es ging eine unverhältnißmäßig große Menge überbasirten essigsauren Bleies auf, ehe alle Fällung aufhörte, und die über dem Niederschlage stehende Lauge enthielt ebenfalls die vielfache Verbindung. Bei der leichten Reducirbarkeit des salzsauren Bleies wäre sonst dieser Prozeß sehr vortheilhaft gewesen. So aber gäbe es bis jetzt kein anderes Mittel, das Kochsalz auf Natron zu benutzen, als es in Glaubersalz umzuändern, was aber nur bei bestimmten Ortsverhältnissen vortheilhaft seyn könne, und den Prozeß verwickelter mache. Hr. Akad. *Gehlen* fragt noch, ob es gegründet seyn möge, daß man das Kochsalz in England durch bloßes Glühen mit Kohle in Reverberiröfen zersetze; wie dies schon vor längerer Zeit in einigen technologischen Journalen gemeldet wurde. Unmöglich ist dieses, nach *Davy's* und *Cay-Lussac's* Untersuchungen, wohl nicht, doch könnte auch ein Mißverständniß, oder unvollständige Angabe dabei obwalten. d. H.

\*) Man vergl. hier über Ausbringung des Glaubersalzes aus der Amalgamirlauge in *Lampadius* Sammlung pract. chemischer Abhandl. Bd. 3. S. 183 — 184. d. H.

## **12 Lampadius, vermischte chem. Bemerk.**

5) Jetzt stehe ich im Begriffe, die Gassenbeleuchtung hier und in Dresden durch das Steinkohlengas nach und nach einzuführen. Die bei dem Prozeß fallenden Coacks, so wie das für die Maschinen unseres Bergbaues als Kunstschmiere zu verwendende Steinkohlenöl bezahlen uns den Aufwand reichlich. Diese Beleuchtungsart muß bei uns nach und nach Gewerbe für die niedere Volksklasse werden.

---

Chemische  
**A n a l y s e** des **C o n i t s**  
 aus der  
**G e g e n d** des **M e i s s e n e r s**,  
 vom  
**Prof. D. J O H N.**

**D**er Conit ist schon seit geraumer Zeit in das Mineralsystem aufgenommen; allein, da keine Analyse davon bekannt ist, nur immer noch den unbekannten Fossilien beigesellt. Er ist von Herrn *Schaub* entdeckt. Schon *Regius* — (Versuch einer Aufstellung des Mineralreichs. Leipz. 1798. S. 157 und daraus in *Reufs* Lehrbuch d. Mineral. T. 2. B. 2. S. 501) — giebt eine Beschreibung des Isländischen Conits; und *Schuhmacher* — Verz. der Dän. Nord. Miner. S. 12. 15 — giebt das specif. Gewicht desselben 2,830 an. Die von ihm gelieferte Charakteristik paßt aber in einigen Stücken so wenig auf diesen Conit des Meisseners (ungeachtet andere angegebene Kennzeichen keinen Zweifel lassen, es sey dasselbe Fossil gemeint) daß ich zuvor von der analysirten Varietät eine äußere Beschreibung geben werde. Zu dieser Analyse bin ich von dem Herrn *Bergrath Lenz* aufgefordert worden, welcher die Gefälligkeit hatte, mir ein kleines Stück dieses Fossils zu überschicken.

### A. *Aeusßere Kennzeichen.*

**Farbe:** Sehr licht fleischroth.

**Gestalt:** Derb. Aeusserlich mit Eisenocker überzogen.

**Bruch:** Theils uneben von feinern Korn, theils in den unvollkommen muschlichen übergehend.

**Glanz:** Völlig matt.

**Bruchstücke:** Unbestimmt eckig, scharfkantig. Das Stück, welches ich erhielt, bildet ein keilförmiges Bruchstück.

**Härte:** Es ritzt das Glas.

**Durchsichtigkeit:** Undurchsichtig.

**Sprödigkeit:** Spröde.

**Specif. Gewicht:** = 3,000.

### B. *Chemische Kennzeichen.*

Es wird durch das Glühen graulichgelb gefärbt, verliert die Hälfte seines Gewichts und wird dadurch zerreiblicher, ohne übrigens dem Ansehen nach weiter seine äussere Form zu verlieren.

50 Gran, in einer kleinen Retorte geglühet, gaben  $\frac{1}{2}$  Gr. Wasser.

Das geglühete Fossil löset sich ohne Aufbrausen, das ungeglühete mit Brausen, in Salpetersäure auf und hinterlässt eine sehr geringe Menge brauner Eisenoxyds, welches, ob es sich gleich absondert, dennoch mit Wasser eine so innige Verbindung eingeht, dass sie sich filtriren lässt. — Die salpetersaure Auflösung giebt, mit Schwefelsäure versetzt und verdunstet, schwefelsauren Kalk und Bittersalz.

## C. Zerlegung.

a) 40 Gr. zerriebenen Conits wurden in Salpetersäure aufgelöst. Da die Auflösung in der gewöhnlichen Temperatur nicht vollständig erfolgte, sondern die Wärme angewandt werden mußte; so konnte auf diesem Wege der Kohlensäuregehalt nicht bestimmt werden.

Als ich den Versuch einmal wiederholte, und sehr wenig Wasser anwandte, blieb ein sehr geringer schneeweißer Rückstand übrig, der, nachdem ich der Flüssigkeit Kleesäure hinzugefügt und ihn nebst dem gebildeten kleesauren Kalk abgeschieden und geglüht hatte, darauf in Salpetersäure auflöslich war. Es ist demnach wahrscheinlich, daß der Conit eine Spur von Gyps enthält; allein mein geringer Vorrath erlaubte mir nicht, die Sache durch einen entscheidenden Versuch auszumachen.

b) Ich fügte der salpetersauren Flüssigkeit Kleesäure hinzu, sonderte den gebildeten sehr geringen Präcipitat von der Flüssigkeit und glühte ihn. Ich erhielt dadurch  $1 \frac{1}{4}$  Gr. Kalk, welcher durch etwas Eisenoxyd gefärbt war.

c) Die Flüssigkeit von b) wurde durch Kalilauge kochend zersetzt, der Niederschlag gesammelt, abermals in Salpetersäure aufgelöst, mit etwas Ammonium versetzt, wodurch ein weißer Niederschlag entstand, welcher sich an der Luft braun färbte, geglühet 5 Gr. wog und jetzt, mit Salpetersäure behandelt, 1 Gr. Eisenoxyd zurückließ. Die Salpetersäure enthielt Bittererde aufgelöst, welche ich der mit Ammonium behandelten hinzufügte. Beide wurden jetzt mit Schwefelsäure versetzt, verdunstet, der Rückstand

schwach geglühet, hierauf mit Wasser übergossen und der unauflösliche Gyps durch Filtration absondert. Seine Menge betrug  $10 \frac{1}{8}$  Gr., wofür ich  $4 \frac{1}{2}$  Gr. Kalk in Rechnung bringe \*).

d) Die filtrirte Flüssigkeit von c) wurde gelinde verdunstet und dadurch bis auf den letzten Tropfen in sehr regelmässig prismatische Bittersalzkry stall verwandelt, welche, in Wasser aufgelöst, durch Kalilauge zersetzt und hierauf geglühet  $13 \frac{1}{2}$  Gr. Bittererde lieferte. Letztere waren durch eine höchst geringe Spur von Eisen ein wenig gelblich gefärbt.

Aus dieser Analyse ergibt sich nun, daß 10 Theile Conits zusammengesetzt sind, aus:

Bittererde . . . . .	53,75
Kalk . . . . .	14,00
Eisenoxyd im Minim. der Oxyd.	2,25
Kohlensäure . . . . .	49,00
Wasser . . . . .	1,00
Schwefelsauren Kalk (?)	
	<hr/>
	100,00

### D. Schlufs.

Da sich der Conit vollkommen (denn der geringe Rückstand kommt kaum in Betracht) in Salpetersäure auflöst: so ist es keinem Zweifel unterworfen, daß das Eisenoxyd, so wie die übrigen Bestandtheile

---

\*) Dieser Gyps wurde mit kohlensaurem Kalk in Salzsäure aufgelöst und die Auflösung der Verdunstung ausgesetzt. Es bildeten sich keine Krystalle. Nach der Verdunstung erhielt ich eine an der Luft zerfließbare Masse.



in demselben mit Kohlensäure verbunden sind. Und da die Quantitäten der Kohlensäure, welche die Bestandtheile des Fossils für sich zur Sättigung bedürfen, bekannt sind: so läßt sich darnach leicht die der einzelnen kohlensauren Salze, welche zusammen den Conit bilden, angeben; ob aber in dem Fossil selbst dasselbe Sättigungsverhältniß stattfindet, ist eine Frage, welche man den Erfahrungen zu Folge nicht sogleich mit Ja beantworten kann. Bei dieser Analyse trifft, wenn man die kohlensaure Bittererde als aus gleichen Theilen Basis und Säure zusammengesetzt annimmt, bis auf ein nicht in Anschlag zu bringendes Minimum, dasselbe Verhältniß mit der Berechnung, nach der erhaltenen Menge Kohlensäure, überein. Die unbedeutende Abweichung kann in dem Eisenoxyd seinen Grund haben; denn obgleich die Trennung des Eisens von der Kalkerde, oder der Bittererde, für sich sehr leicht von Statten geht, so treten hier doch größere Schwierigkeiten ein, als man es erwarten dürfte. Eine kleine Quantität derselben blieb mir immer noch mit der gefällten Kalk- und Bittererde verbunden, wie ich die Substanzen auch behandeln mogte; und wenn das Fossil für sich geglüht wird, so oxydirt sich nur ein kleiner Theil des Eisens so stark, daß er in der Salpetersäure unlöslich wird. Der größte Theil verliert zwar ebenfalls seine Säure; allein er bleibt in dem Fossil in dem Zustande des unvollkommenen Oxyds zurück. — Folgendes Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen Conits läßt sich jedoch mit ziemlicher Gewissheit annehmen:

Kohlensaure Bittererde	. 67,50
Kohlensaurer Kalk	. 28,00
Kohlensaures Eisenoxyd	. 5,50
Wasser	. 1,00
Schwefelsaurer Kalk (?)	<hr/>
	100,00

Wir sehen aus dieser Analyse zugleich, daß der Conit im Mineralsystem als eine *selbstständige Gattung* auch fernerhin zu betrachten sey, welche nach dem Magnesit folgen dürfte. Eigentlich schließt er sich an den Dolomit, Melanit und Braunspath allein in diesen letzten Fossilien ist der kohlensaure Kalk vorwaltend, während derselbe im Conit noch nicht die Hälfte der kohlensauren Bittererde ausmacht.

Besonders merkwürdig bei diesem Fossil ist die große Härte und das beträchtliche specif. Gewicht, welches ich gleich 3,000 finde. Meine Vermuthung, daß Baryt in die Mischung desselben eingebe, hat sich durch die Analyse nicht bestätigt gefunden. Ebenso wenig sind andere schwere Metalloxyde darin enthalten. Der hohe Grad der Verdichtung der kohlensauren Bittererde und des Kalks zu einer Verbindung, die selbst hart genug ist um Glas zu ritzen, scheint daher Ursache des auffallenden specif. Gewichts zu seyn.

---



Außer diesen in Quantität bestimmbaren Bestandtheilen fanden sich noch mehrere, welche nicht in Quantität bestimmt werden konnten, und die sich theils aus den Erscheinungen mit Reagentien ergaben, theils Bestandtheile der Asche waren, von denen wir nachher sprechen werden. Wir wollen nur vergleichend zusammenstellen:

## I.

*Extractivstoff des Schierlings und des Kohls.*

1. Der Extractivstoff des Schierlings wurde, nachdem er mit Aether wiederholt ausgewaschen worden, mit folgenden Reagentien geprüft und verhielt sich, wie folgt:

1. Mit Alaun — klar.
2. — schwefelsaurem Eisen — klar.
3. — schwefelsaurem Mangan — klar.
4. — schwefelsaurem Silber — starker Niederschlag, welcher in Salpetersäure nicht wieder völlig gelöst wurde.
5. — essigsaurem Baryt — klar, nachher Trübung und Niederschlag, den Salzsäure nicht wieder auflöste.
6. — halb kohlenaurem Kali — klar.
7. — Kalkwasser — klar.
8. — salzsäurem Zinn — klar.
9. — Leimauflosung — klar.
10. — atzendem Ammonium — klar.
11. — kleesaurem Kali — klar.
12. — essigsäurem Blei — getrübt.
13. — Lackmuspapier — schwachgeröthet \*).

\*) Die freie Säure, welche sich durch Aether und absoluten

Wurde dieser Extractivstoff mit viel Wasser verdünnt und wieder abgedampft, so setzte er bei der Wiederauflösung wie gewöhnlich stark ab.

Er wurde einer trocknen Destillation unterworfen, die übergelende Flüssigkeit und die Dämpfe färbten zuletzt das Fernambuck-Papier blau und das Rhabarber-Papier bräunlich, es war also Stickstoff da.

In der Asche des Extractivstoffes fand sich und zwar in 1000 Gran desselben:

Kohlensaures Kali	-	-	-	-	80	Gran
Kohlensaure Bittererde	-	-	-	-	1	—
Schwefelsaures Kali	-	-	-	-	5 $\frac{3}{8}$	—
Salzsaures Kali	-	-	-	-	2 $\frac{1}{8}$	—
					<hr/> 88 $\frac{2}{8}$ Gran.	

Der Extractivstoff des Kohls verhielt sich bei der Prüfung mit denselben Reagentien eben so; nur erhielt ich von den Aschenbestandtheilen größere Mengen, nemlich von tausend Gran:

Kohlensaures Kali	-	-	-	-	105	Gran
Kohlensaure Bittererde	-	-	-	-	1	—
Schwefelsaures Kali	-	-	-	-	10	—
Salzsaures Kali	-	-	-	-	15	—
					<hr/> 131 Gran.	

## II.

### *Wässeriges Extract des Schierlings und des Kohls.*

Das wässerige Extract des Schierlings, welches mit Alkohol wieder ausgewaschen worden, wurde mit

Weingeist vom Extractivstoff trennen läßt, hängt sehr fest an demselben, daher von dieser Säure auch eine Röthung entstehen kann; nur wenn man den Extractivstoff so lange ausgewaschen hat, daß die Flüssigkeiten keine Säure mehr aufnehmen, kann man erst die eigene Reaction des Extractivstoffes prüfen.

folgenden Reagentien geprüft, und verhielt sich wie folgt:

1. Mit Alaun — klar.
2. — schwefelsaurem Eisen — klar, später Trübung ohne besondere Farbe.
3. — salpetersaurem Silber — Trübung.
4. — essigsaurem Baryt — anfangs klar, bald starke Trübung, die Salpetersäure nicht auflöste.
5. — halbkohlensaurem Kali — klar, später ein etwas körniger Absatz.
6. — Kalkwasser — Trübung.
7. — salzsaurem Zinn — schwache Trübung.
8. — Leimauflösung — klar.
9. — ätzendem Ammonium — klar.
10. — kleeaurem Kali, erst Trübung, dann Niederschlag.
11. — Lackmus-Papier, keine Röthung.

Das bis zur völligen Festigkeit eingedickte Extract war gummiartig, leicht zerreiblich und blieb ziemlich trocken. Es wurde einer trockenen Destillation unterworfen, wobei es sich sehr stark aufblähte und ebenfalls Ammoniak entwickelte.

Nach der Einäscherung fanden sich in tausend Gran desselben:

Phosphorsaurer Kalk	- - -	46	Gran
Phosphorsaure Bittererde	- -	$50\frac{1}{15}$	—
Kohlensaure Kalkerde	- - -	$27\frac{4}{10}$	—
Kohlensaure Bittererde	- -	$20\frac{2}{15}$	—
Kohlensaures Kali	- - - -	115	—
Schwefelsaures Kali	- - - -	$10\frac{8}{15}$	—
Salzsaures Kali	- * * -	$4\frac{1}{10}$	—
		<hr/>	
		253	$\frac{7}{10}$ Gran,

Das wässerige Extract des Kohls verhielt sich mit den angezeigten Reagentien eben so. Eine schwächere oder stärkere Trübung, ein geringerer oder stärkerer Niederschlag kann nicht sehr in Betracht kommen, da die Mengen der angewandten Proben so gleich nicht seyn können; sonst ergab sich, daß im Kohlextracte die Trübungen und Niederschläge bei No. 3, 4 und 6 etwas stärker zu seyn schienen. An Aschenbestandtheilen erhielt ich folgende in tausend Gran:

Phosphorsaurer Kalk	- - -	71 $\frac{1}{8}$	Gran
Phosphorsaure Bittererde	- -	8 $\frac{1}{8}$	—
Kohlensaure Kalkerde	- - -	40 $\frac{1}{8}$	—
Kohlensaure Bittererde	- - -	35 $\frac{6}{8}$	—
Kohlensaures Kali	- - -	107	—
Schwefelsaures Kali	- - -	73 $\frac{3}{8}$	—
Salzsaures Kali	- - -	15 $\frac{2}{5}$	—
		<hr/> 350 $\frac{7}{8}$ Gran.	

Daß diese erdigen und kalischen Verbindungen Beimischungen dieser Extracte sind, ist wohl anzunehmen, und es giebt kein Mittel, sie rein davon zu trennen; sie scheinen aber schon eine festere Verbindung eingegangen zu seyn, als man von einer mechanischen Mengung annehmen kann. Die erdigen Salze scheiden sich nur zum Theil bei Abdampfung des Pflanzensaftes aus; und fället man die Säuren durch Blei, so verbindet sich auch der Extractivstoff damit. Die Salze scheiden sich zwar besonders nach langer Ruhe kristallinisch aus, allein der Salpeter fand sich selbst noch im Extractivstoffe, welcher durch wasserhaltigen Weingeist aus dem wässerigen Extracte aufgenommen war.



## III.

*Harz vom Schierling und Kohl*

war, wie oben angeführt, zu wenig um besonders der Einäscherung unterworfen zu werden, übrigens weich, gelblichbraun, vom Kohl eben so scharf als vom Schierling, doch das Eigenthümliche beider Pflanzen noch verrathend.

## IV.

*Eiweiß und grünes Satzmehl beider Pflanzen in Vergleichung.*

Eiweiß und grünes Satzmehl verhielten sich gegen Kali, so wie gegen Schwefelsäure und Salzsäure im Wesentlichen gleich; auch war beim Schierling und beim Kohl hier kein merklicher Unterschied.

Beide Substanzen, jede besonders von den einzelnen Pflanzen, wurden in einem mit Bleizuckerpapier bedeckten Glase der Faulniss ausgesetzt. Das Eiweiß faulte immer etwas früher und leichter als das Satzmehl, etwa bei einer Wärme von 15 — 20° R; das Satzmehl schimmelte vor eintretender Faulniss, das Eiweiß nicht. Der faule Geruch war dem bei thierischen Stoffen gleich, nur starker beim Eiweiß, während bei dem grünen Satzmehl noch etwas von dem eigenthümlichen Schierlings und Kohlgeruch eingemengt war. Als die gefaulte Mischung im Kolben gekocht wurde, lief das Bleizuckerpapier stark schwärzlich an, zum Zeichen, daß Schwefel vorhanden war. Auch aus trockenem gepulverten und mit gebrannter Kalkerde aus Marmor gekochten Eiweiß beider Pflanzen entwickelte sich Schwefel-



Wasserstoffgas, besonders stark beim Zusetze von Salzsäure zu dem entstandenen Schwefelkalk.

Phosphor konnte weder im Eiweiß noch im Satzmehl beider Pflanzen gefunden werden. Man stellte einen Gegenversuch mit Senfsamen an, aus dem Marggraf (s. dessen chemische Schriften Th. 1. S. 78) Phosphor durch Destillation erhalten hatte. Aber auch hier zeigte weder die Behandlung mit Aetzlauge Spuren von phosphorhaltigem Wasserstoffe, noch bildete sich in der Vorlage, wenn diese oxygenirte Salzsäure oder Salpetersäure enthielt, eine Spur von Phosphorsäure. Marggraf hat also wohl bei den hohen Hitzgraden, die er anwandte, aus den phosphorsäuren, in dem Samen enthaltenen Verbindungen den Phosphor erhalten (vergl. Saussures Abhandlung in Gehlens Journ. f. Ch. u. Ph. B. 5. S. 716) und weder im Senf, noch im Satzmehl oder dem Eiweißstoffe der erwähnten Pflanzen ist freier Phosphor.

Bei der Verkohlung des grünen Satzmehls und des Eiweißes entwickelte sich außer dem Oel und dem Wasser viel Ammonium, und der Geruch war wie bei verbrennenden thierischen Stoffen. Die Asche, im Platinatiegel bereitet, war meistens aschgrau, oft auch röthlichgrau und schwärzlichgrau.

Tausend Gran des geschlämmten grünen Satzmehls gaben an Aschen Bestandtheilen:

Phosphorsaure Kalkerde . . .	40	Gran
Phosphorsaure Bittererde . . .	$6\frac{5}{10}$	—
Kohlensaure Kalkerde . . .	$22\frac{4}{10}$	—
Kohlensaure Bittererde . . .	$2\frac{2}{10}$	—
Eisenoxyd aus phosphorsaurem Eisen	$7\frac{5}{10}$	—
Kohlensaures Manganoxyd aus phosphorsaurem Mangan . . .	$4\frac{1}{10}$	—

Kohlensaures Kali	. . . . .	11	Gr
Schwefelsaures Kali	. . . . .	$4\frac{1}{10}$	—
Salzsaures Kali	. . . . .	$\frac{6}{10}$	—
		<hr/>	
		98	$\frac{3}{10}$ Gr

Tausend Gran geschlämmtes Satzmehl vom E  
gaben:

Phosphorsaure Kalkerde	. . . . .	$44\frac{1}{10}$	Gr
Phosphorsaure Bittererde	, , . . .	6	—
Kohlensaure Kalkerde	. . . . .	13	—
Kohlensaure Bittererde	. . . . .	$3\frac{1}{10}$	—
Eisenoxyd aus phosphorsaurem Eisen		$6\frac{1}{10}$	—
Kohlensaures Manganoxyd aus phosphorsaurem Mangan	. . . . .	$5\frac{6}{10}$	—
Kohlensaures Kali	. . . . .	5	—
Schwefelsaures Kali	. . . . .	$3\frac{1}{10}$	—
Salzsaures Kali	. . . . .	$\frac{5}{10}$	—
		<hr/>	
		85	$\frac{1}{10}$ Gr

Das Eiweiß des Schierlings wurde eingeasch  
und gab von tausend Gran folgende Aschenbestan  
theile:

Phosphorsauren Kalk	. . . . .	102	Gr
Phosphorsaure Bittererde	. . . . .	$6\frac{6}{10}$	—
Kohlensaure Kalkerde	. . . . .	$21\frac{4}{10}$	—
Kohlensaure Bittererde	. . . . .	$4\frac{4}{10}$	—
Eisenoxyd aus phosphorsaurem Eisen		$5\frac{4}{10}$	—
Kohlensaures Manganoxyd aus phosphorsaurem Mangan	. . . . .	3	—
Kohlensaures Kali	. . . . .	26	—
Schwefelsaures Kali	. . . . .	$1\frac{2}{10}$	—
Salzsaures Kali	. . . . .	$1\frac{2}{10}$	—
		<hr/>	
		168	$\frac{2}{10}$ Gr

## Analyse des Schierlings und des Kohls, 27

Tausend Gran Eiweiß des Kohls gaben in der Asche:

Phosphorsauren Kalk . . . .	86 $\frac{6}{10}$ Gran,
Kohlensauren Kalk . . . .	46 $\frac{6}{10}$ —
Kohlensaure Bittererde . . . .	1 $\frac{4}{10}$ —
Eisenoxyd aus phosphorsaurem Eisen	5 $\frac{1}{10}$ —
Kohlensaures Manganoxyd aus phosphorsaurem Mangan . . . .	2 $\frac{6}{10}$ —
Kohlensaures Kali . . . .	25 —
Schwefelsaures Kali . . . .	5 —
Salzsaures Kali . . . .	7 $\frac{1}{10}$ —
	<hr/>
	168 $\frac{27}{10}$ Gran.

Hier zeigt sich also ein großer Unterschied im Gehalte der kohlensauren Kalkerde und im Mangel der phosphorsauren Bittererde bei dem Eiweiß des Kohls, und ich wage nicht zu behaupten, ob dieser Unterschied von der verschiedenen Wachstumszeit beider Pflanzen, welche ich nicht sicher bestimmen kann, herrühren mag.

Das grüne Satzmehl, welches durch seinen grünen Bestandtheil unsere Erde mit der grünen Farbe schmückt, hat nach Wahlendorf seinen Sitz unter der Oberhaut der Pflanzen wogegen das Eiweiß in dem übrigen Saft derselben aufgelöst enthalten ist. Es giebt ungleich weniger Asche als das Eiweiß und ist fast um das doppelte reicher an Eisen.

### V.

*Noch einige andere Bestandtheile des Schierlings und des Kohls.*

Die Essigsäure fand sich in beiden Pflanzen theils durch die Destillation mit Wasser, theils durch die

**Ausziehung mit Aether.** Das destillirte Wasser enthält aber nicht in jeder Wachthums-Zeit der Pflanze eine gleiche Menge dieser freien Säure. Indess wenn es auch noch so wenig enthält, so darf man nur zu einer großen Menge desselben ein wenig Kalilösung tröpfeln und alles abdampfen; man wird aus dem Rückstande durch Schwefelsäure eine gleiche Säure wie die aus *Galium verum* L. erhalten. Wenn man den Extractivstoff durch wasserhaltigen Weingeist und durch Wasser gehörig gereinigt hat, und er wird jetzt im honigdicken Zustande mit Aether gewaschen, so reagirt letzterer stark sauer. Sättiget man ihn mit Kali, destillirt man den Aether ab und filtrirt den Rückstand, so kann man aus ihm durch Schwefelsäure ebenfalls eine Säure erhalten, die der obigen gleich ist, und sich wie Essigsäure verhält.

Die freie Essigsäure muß also nach diesem als ein Bestandtheil der beiden Pflanzen angesehen werden.

Spuren von freier Phosphorsäure zeigten sich nicht. Phosphorsaurer Kalk aber zeigt sich nicht bloß, wie angeführt, in der Asche, sondern kann auch im frischen Saft der Pflanzen und in der Abkochung des Rückstandes nach dem Pressen der Pflanzen wahrgenommen werden. Dampft man den vom Eiweiß und dem grünen Satzmehl befreiten Saft und die genannte Abkochung ab, so scheidet sich ein weißes Pulver aus, welches größtentheils aus phosphorsaurer Kalkerde besteht.

Der apfelsaure, auch wohl klee- oder weinstein-saure Kalk ergiebt sich theils aus der Behandlung des Niederschlages, welchen man mit essigsaurem Blei

aus dem Saft beider Pflanzen erhält, theils aus dem schon aufgeführten zu Boden fallenden Pulver im Saft und im Decocte dieser Pflanzen.

Auch salpetersaures Kali fand sich in dem abgedampften wässerigen und geistigen Extracte des Schierlings. Eben so zeigte sich der Kohl nicht ganz frei von Salpeter. Dafs übrigens die Salpetermenge in einer Pflanze, zu verschiedenen Zeiten gesammelt, sehr verschieden sey, fand sich schon früher bei einer Untersuchung des Stechapfels (*Datura stramonium* L.) obwohl die Pflanzen nur 14 Tage nach einander waren gesammelt worden.

Das salzsaure Kali wird deutlich schon in dem Saft und in dem Extracte der Pflanzen angezeigt, selbst in der geistigen Tinctur des grünen Satzmehls. Sehr auffallend ist es daher, dafs es sich fast überall in den einzelnen Aschen nicht allein überhaupt in so geringer Menge, sondern in einer geringeren Menge als das schwefelsaure Kali fand.

In dem destillirten Wasser der Pflanzen war nichts als die schon angezeigte oft nur geringe Spur von Essigsäure zu entdecken. Ob das Wasser des Schierlings dem thierischen Körper tödtlich sey, wurde an Vögeln aus der Finkengattung (*Fringilla* Linn.) erfahren. Einige Vögel starben, aber wahrscheinlich zufällig und nicht vom Schierling getödtet, denn wiederholte Versuche lehrten, dafs sie in der Mehrheit am Leben blieben. Eben so war zu versuchen, ob nur einige, oder alle ausgeschiedene Bestandtheile den Vögeln tödtlich seyen; allein die Versuche mit dem Schierling zeigten, dafs der Schierling überhaupt für diese Vögel vielleicht kein Gift sey, denn sie genos-

sen ohne Schaden von einem Wasser, unter welches reichlich frisches Schierlingspulver gemischt worden war.

Aus allen diesen vergleichenden Versuchen hat sich nun nichts ergeben, welches chemisch etwas charakteristisches für die giftige Eigenschaft des Schierlings andeuten konnte. Immer im Wesentlichen dieselben nahen Bestandtheile, und immer ein ziemlich gleiches Verhalten derselben; die Verschiedenheit in der Quantität einiger würde einen solchen Unterschied wohl wenig begründen können. Eben so sind, wie bekannt ist, die entfernten Bestandtheile so weit die Chemie sie entdeckt hat, dieselben, und Versuche mehrerer Chemiker über Giftpflanzen dieser Art stimmen hiemit überein. Bis jetzt scheint noch wenig Hoffnung zu seyn, daß man durch chemische Verhalten ein Kennzeichen für die Giftpflanzen finden werde; eher noch kann man hoffen, daß botanische Charaktere, wohnt auch noch der oft eigene Geruch mancher Giftpflanzen zu rechnen ist, davon etwas anzeigen können, so wie man schon zum Theil dergleichen kennt. Die Kenntniß der giftigen Eigenschaften vieler Pflanzen beruhet einzig auf der Erfahrung, wie sie sich im thierischen Körper verhalten. Eben so wird für die Anwendung in der Arzneikunst das chemische Verhalten wenig Ausbeute geben, die Erfahrung allein kann hier am sichersten entscheiden.

Wenn man daher nicht einen eigenen oder allgemeinen Giftstoff in den Pflanzen annehmen will, wozu man nicht hinreichende Gründe hat und den man noch nicht abgesondert hat darstellen können, so ist man genöthiget, die giftige Wirkung, welche ei-

nige Pflanzen auf unsern Körper äussern, mag diese von der Blausäure, von einem Salze, von harzigen, gummigen oder andern einzelnen Bestandtheilen derselben herrühren, der eigenthümlichen organischen Zusammensetzung dieser Substanzen zuzuschreiben. Eben die organische Kraft, welche den Schierling durch seine rothen Flecke auszeichnet, welche ihm die rundlichen gestreiften und an den Streifen wieder gekerbten Samen, und überhaupt seinen botanischen Charakter giebt, eben diese Kraft, welche die chemischen Elemente im Schierling zusammengefügt hat und hält, muß es seyn, welche unsere Lebenskraft zerstört. Wenn der Kohl durch seine organische Zusammensetzung geeignet ist, sich der Thätigkeit unserer Lebenskraft zu unterwerfen, wenn er durch sie unserm Körper als Nahrung angeeignet werden kann, wenn seine eigenthümliche organische Verbindung von unserer Lebenskraft überwunden und völlig aufgehoben wird, so kämpft dagegen die eigenthümliche organische oder Lebenskraft des Schierlings gegen unsere Lebenskraft an, und übt einen Reitz darauf aus, den der Arzt bezwecken kann, oder überwindet und vernichtet bei größerer Gabe dieselbe ganz.

---



## Ueber den Stärkmehlzucker.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Vom

Akademik. A. F. GEHLEN.

Ich theile Ihnen einige Bruchstücke aus einem von der höchsten Stelle abgeforderten und von mir in der Sitzung der physikalischen Klasse der Königl. Akad. d. Wissensch. am 23. Mai erstatteten Bericht über den genannten Gegenstand mit, (so weit sie das *Chemische* betreffen) und überlasse Ihnen, in wiefern Sie — da jetzt gewiss Mehrere hierüber Mittheilungen machen werden — darunter etwas durch Ihr Journal vor das Publikum zu Bringendes finden:

— Zuvor will ich vor der Klasse den geschichtlichen Stand der Sache feststellen. Es ist der, als Adjunct der kaiserl. Akademie der Wiss. zu St. Petersburg lebende, deutsche Chemiker *Kirchhof*, der wie er selbst bescheiden sagt, bei Aufsuchung eines Verfahrens, das Stärkmehl in Gummi zu verwandeln, wie es die Engländer Behufs ihrer Baumwollenzeug-Druckereien zum Ersatz des theureren Mimosengummi thun \*), einen Weg fand, es in Zucker um-

---

\*) Wie es scheint, durch gelindes Rosten, wodurch das Stärk-



zuändern. Ehe er sein Verfahren bekannt machte, hatte er sehr viel in der Sache gearbeitet, sein Verfahren auf mancherlei Art abgeändert und besonders sich auch bemüht, jedoch noch ohne Erfolg, den erhaltenen Zucker durch Raffiniren dem Rohrzucker gleich zu bringen. Es war daher wohl ein wenig zu stark in die Posaune gestossen, als auf einmal, nachdem von Stärke schlechthin gesprochen worden, nach den öffentlichen Blättern eine *neue Erfindung* gemacht seyn sollte, aus *Erdäpfelstärke* jenen Zucker zu bereiten, und zwar mittelst Wasserdampf, mit welchem man längst schon die Erdäpfel selbst, Bierwürze, Wein, Branntweinmaische, Farbebrühen, Bleichlaugen u. s. w. zum Sieden gebracht hatte \*). —

---

mehl schon so verändert wird, daß es sich nun in kaltem Wasser, gleich dem Gummi, auflöslich zeigt.

G — n.

\*) Hr. *Lampadius* selbst, von welchem jene Erfindung herührte, stimmt nun zwar in der darüber herausgegebenen kleinen Schrift in jenen großen Lärm nicht ein, indessen sagt doch auch er: „Mit voller Anerkennung der Verdienste des ersten Erfinders darf ich mir es zueignen, zuerst völlig klaren und ganz süßen Zuckersaft sowohl, als auch völlig süßen Zucker auf eine, auf jede Weise im Großen wie im Kleinen, völlig ausführbare Art vortheilhaft dargestellt zu haben, indem ich mich der *Kartoffelstärke* und meines im Jahr 1798 bekannt gemachten *Apparats in hölzernen Gefäßen zu sieden* bediente.“ Ich weiß nicht, ob Hr. *Lampadius* von Hrn. *Kirchhof* Syrup und Zucker gehabt hat, die nicht klar und nicht süß waren. Aber ich weiß, daß in Petersburg nicht nur Kartoffelstärke angewandt, sondern noch vielerlei andere Wege versucht worden. Wie Hr. L. auf „seine“ (?) Methode, in hölzernen

Schon Hr. *Kirchhof* bemerkte, daß man durch ein vergrößertes Verhältniß von Schwefelsäure die Dauer des Siedeprozesses abkürzen könne; er will jedoch d.ß bei sehr gesteigertem Verhältniß auch die Menge des Wassers vermehrt werden soll. Auf diese Steigerung des Verhältnisses der Schwefelsäure bei nicht vergrößertem Verhältnisse des Wassers (4 Thl zu 1 Th. Stärke) und die dadurch bewirkte Abkürzung des Siedeprozesses; auf die Anwendung holzerner Geräthschaften und die Benutzung des Wasserdampfes als Heilmittels — auf welche *Lampadius* zuerst öffentlich aufmerksam machte; — und die bei reinlichem Verfahren bald gefundene Entbehrlichkeit des Kohlenpulvers, welche für die Bereitung im Großen von Wichtigkeit ist, beschränken sich die bis jetzt bekannt gewordenen Verbesserungen des *Kirchhof'schen* Verfahrens. — Uebrigens ist der Versuch überall völlig gelungen, nur französischen Chemikern nicht, ohne Zweifel, weil die Sache eine *deutsche* Erfindung ist. Dort wollte dieser Zucker weder süß schmecken, noch krystallisiren, noch gahren und überhaupt sollte die ganze Erfindung nichts werth seyn, da sie kein ökonomisches Interesse gewähre und sie sollte in Paris zu einem neuen Beweise dienen wie sehr man sich mit fremden (*qui viennent de loin*)

---

Gefäßen zu sieden, kommt, kann ich auch nicht einsehen, da die von ihm jetzt in Anregung gebrachte Verfahren ganzlich davon verschieden ist. — Was es übrigens mit dem Unterschiede zwischen Weizen- und Erdäpfelstärke und mit dem „ganz“ und „völlig“ süßen Zucker nach meinen Erfahrungen für eine Bewandniß hat, wird weiter unten vorkommen.

G-n.

Entdeckungen in Acht nehmen müsse. Vermuthlich wird es damit bald gehen, wie mit dem Runkelrübenzucker, der im Anfang auch nichts als Schleimzucker seyn mußte, wogegen man jetzt von Deutschland u. a. erwartet, daß es die Augen aufthun und wie Frankreich Zucker aus Runkelrüben bereiten werde.

Nachdem mir das Nähere von *Kirchhof's* Versuchen bekannt geworden war, wünschte ich (da die Aufstellung auch eines einfachen Dampfapparates, an welchen ich ebenfalls dachte, mir zu umständlich war und längeres Warten erforderte) besonders für die in ähnlichen Verhältnissen sich befindenden, die Anwendbarkeit *kupferner* Kessel statt der verzinnten zu prüfen, indem ich sie aus Gründen \*) für besser hielt als die ersteren. Hr. *Promölly*, Apotheker hieselbst, gewährte mir mit eigener Hülffleistung alles Nöthige dazu in seinem Laboratorium. Wir fanden, daß sich allerdings Kupfer auflöse; doch muß

---

\*) Ich habe schon vor einigen Jahren im Neuen Berl. Jahrbuche der Pharmacie nach Erfahrungen über die Destillation des Essigs u. s. w. aus verzinnten kupfernen Blasen darauf aufmerksam gemacht, daß bei der Behandlung von Säuren, Salzen u. s. w. ein blanker kupferner Kessel einem verzinnten, wegen des bei letzterm entstehenden galvanischen Processes, vorzuziehen sey. Hr. v. *Ittner*, (Verf. einer interessanten Schrift über die Blausäure, von welcher ausführlicher in Ihrem Journale zu sprechen, mich bisher Mangel an Zeit gehindert hat) macht auch aus dem gleichen Grunde auf *bleiische* Verzinnung aufmerksam. Ich glaube, daß das Verhältniß zwischen dem *Kupfer* und der Verzinnung (wie letzte auch beschaffen sey) noch mehr zu berücksichtigen ist. G.

man die Menge desselben nicht gerade nach dem sehr stark kupfrigen Geschmack beurtheilen, da bekanntlich das Kupfer, mit dem Quecksilber und Silber, unter den Metallen darauf am stärksten unwillkürlich wirkt; der Syrup wurde aber vollkommen rein und wohl-schmeckend erhalten (nicht mit Schwefelwasserstoffammonium und blausaurem Kalium reagirend,) als nach dem Abstumpfen der Säure mit kohlensaurem Kalke noch etwas dünne Kalkmilch (ungefähr von 2 — 3 Drachmen Kalk auf den Syrup von 6  $\frac{1}{4}$  Pfund Stärkmehl) zugesetzt wurde. Wir hatten bei den übrigen Verhältnismengen *Kirchhof's*  $\frac{8}{10}$  Schwefelsäure und 12stündiges Sieden angewandt, fanden aber, nach den abgenommenen kleinen Proben, daß schon nach 8 Stunden, (nach deren Verlauf zuerst geprüft wurde,) der Prozeß beendigt gewesen wäre. Mit  $\frac{8}{10}$  Säure war die Zuckerbildung, bei Theil Wasser gegen 1 Theil Stärke, in vier Stunden vollendet \*).

---

\*) Ich ließ mir nachher einen ganz flachen kupfernen Kessel machen, mit einem erst wagerecht um-, dann schräg aufgebogenem Rande, in welchen ein hinlänglich hoher, nach oben sich erweiternder, Sturz aus Föhren-Holz gekittet wurde. Aus bekannten Gründen, (da hier die unmittelbare Berührung der Luft mit dem Kupfer abgeschnitten ist) wird dann das Kupfer noch viel weniger angegriffen. Ich glaube indessen, daß für die Ausübung im Großen eine zweckmäßige Dampfsiede-Vorrichtung noch besser ist, empfehle aber jene Vorrichtung mit einem hölzernen Sturz für die Gefäße zum Abdampfen des Syrups. Sie hat bestimmt den Vortheil, daß der Syrup darin bei gleicher Hitze keine so dunkle Farbe annimmt, als in einem ganz kupfernen Kessel. Wenn der kupferne Untersatz, von

Unterdessen hatte Hr. Apotheker *Tillmer* hieselbst, (so wie später auch Hr. *Promolli*) eine einfache Dampfheizungs-Anstalt vorrichten lassen. Dieser stellte nun auf meine Bitte einen Versuch auch in der Art an, daß gleich Anfangs überhaupt nur die  *Hälfte*  der von *Kirchhof* vorgeschriebenen Wassermenge genommen wurde, wovon ich mir nach allen bisherigen Beobachtungen einen guten Erfolg versprechen mußte. Außer dem Vortheile, daß auf diese Weise in demselben Gefäße, mit derselben Handarbeit und mit der gleichen Menge erzeugten Wasserdampfes die doppelte Menge Syrup gewonnen würde, hätte man dann auch noch den, daß nachher um so weniger Flüssigkeit zu verdunsten wäre, und daß auch der Siedeprozess abgekürzt würde, weil die Schwefelsäure jetzt so wirken mußte, als hätte man von ihr die doppelte Menge angewandt. Der Erfolg entsprach völlig der Erwartung: der Anfangs ausnehmend dicke und kaum des Umrührens fähige Kleister wurde bald völlig dünn und der Zuckerbildungsprozess war in der Hälfte der sonst erforderlichen Zeit vollendet. — Seitdem ist immer das erwähnte Verhältniß von Wasser angewandt worden; Das Verhältniß des aus der Blase kommenden Dampfes war so getroffen, daß die Verdunstung aus dem höl-

---

Rande (der wagerechten Umbiegung) an gerechnet, 3' — 4' der hölzerne Aufsatz aber 12' — 14' tief gemacht wird, bei einem Durchmesser von 4' — 5', so geht bei zweckmäßiger Anlegung des Ofens, mit einem verhältnißmäßig geringen Aufwande von Holz, die Abdampfung äußerst schnell vor sich, ohne daß die Flüssigkeit eigentlich zu kochen braucht.

zernen Fasse ihm das Gleichgewicht hielt und die Flüssigkeit darin merklich auf ihrem ersten Stand blieb. Je nachdem man Holz und Zeit, oder die Schwefelsäure höher anschlagen muß, kann man diese in dem vorher. bei der doppelten Wassermenge, angewandten Verhältniß nehmen, oder es um die Hälfte vermindern.

— Ich wende mich jetzt zur Prüfung des Stärkmehlzuckers und zu der Vergleichung desselben mit dem Rohr-, Runkelrüben- und Ahornzucker:

a. Der *Geschmack* desselben (er war durch Absonderung der krystallisirten Masse eines gut bereiteten Syrups von dem nicht krystallisirten Antheile mittelst scharfen Pressens und Zerreibens nach dem Trocknen dargestellt) ist *sehr bestimmt und rein süß*, jedoch legt er sich etwas mehlig an den Gaumen und schmeckt gerade, als wenn man dem zerriebenen Rohrzucker etwas Stärkmehl zugesetzt hätte. Der aus Erdäpfel-Stärkmehl fällt weißer aus, hat aber im erwähnten Zustande neben dem reinsüßsen etwas auffallender den *Stärkmehlgeschmack*; der aus Weizenstärke ist stärker gefärbt und hat noch einen geringen fremden *Nachgeschmack*, ist aber etwas *süßser* als der erste. (So zeigte es sich mir bei allen Zuckerproben, die ich bisher zu kosten Gelegenheit hatte.)

b. Er besitzt einen schwachen süßlichen Geruch, ungefähr wie ihn auch der Rohrzucker, besonders der weniger raffinirte, hat.

c. Die *Farbe* fällt ins Gelbliche. Bei wiederholter Raffinirung wird er wahrscheinlich ganz weiß werden, wie Hr. Kirchhof schon anführt, und wie



eine kleine Probe auch mich sehr wahrscheinlich finden läßt.

d. Er löste sich im Wasser mit hell strohgelber (der aus dem Weizenstärkmehl mit bräulichgelber) Farbe auf. Es wurde zur Auflösung in der mittlern Temperatur auf 1 Th. Zucker ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Wasser erfordert, wie bei dem Rohrzucker. Die Auflösung erfolgte jedoch etwas langsamer, als bei letztem. Diefs rührte aber wohl von dem Aggregatzustande her, weil nach dem starken Pressen und dem Trocknen der Zucker, trotz den darauf angewandten Zerreiben, eine gewisse Dichtigkeit hat. Wird er von dem Syrup in Formen durch die Thondeckung befreit werden, so daß er die lockere Beschaffenheit behält, so wird er ohne Zweifel auch schneller auflöslich seyn. Ich glaube, daß dann auch der stärkmehlartige Nebengeschmack, wenn nicht ganz wegfallen, doch weniger auffallen wird; an dem aus dem Zucker bereiteten Syrup ist er wenigstens nicht merklich und dieser scheint daher süßer zu seyn, als er (bei der Versüßung z. B. von Koffee mit gleichen Mengen von Syrup und festem Zucker) wirklich ist, weil bei ihm sogleich eine größere Masse auf die Geschmacksnerven wirkt, als bei dem erst aufzulösenden Zucker. — Die Auflösung war ein wenig trübe und setzte einen geringen Satz ab; filtrirt wurde sie mit folgenden Prüfungsmitteln versucht:

a) mit kleesaurem Kali entstand ein weißer Niederschlag, der sich bei verschiedenen Zuckerproben in größerer oder geringerer Menge, früher oder später, zeigte. — Ein geringer Antheil von Gyps wird bei der Natur der Bereitungsart wohl unvermeidlich seyn. Daß solcher das Maass nicht

überschreite, dafür muß Sorgfalt bei der Bereitung sorgen. Von jenem geringen Gehalt an Gyps wird aber wohl für die Gesundheit kein Nachtheil zu befürchten seyn, da das gewöhnliche, unter so mancherlei Gestalt genossene Wasser, besonders aus Brunnen und Quellen, mehr oder weniger Gyps und kohlensauren Kalk enthält und Kalk auch in allen thierischen und Pflanzen-Körpern in verschiedener Menge und verschiedener Verbindung enthalten ist.

- β) Schwefelwasserstoffiges Schwefelammonium, blausaures Kali, und Gallapfeltinktur bewirkten, selbst in zwölf Stunden, keine Veränderung, die auf einen Metallgehalt schließen lassen konnte. (Nur bei einer Probe von Zucker, — obwohl er in keinem metallenen Gefasse hereitet worden, — war nach 12 Stunden eine Spur von schwarzgrünem oder grünlichschwarzem Niederschlag auf dem Boden zu sehen.) Diese Prüfung bezieht sich nur auf den Gebrauch dieses Zuckers als *Nahrungsmittel*. Es ist möglich, daß er sich mit manchen als Arzneimittel angewandten, besonders mineralischen, Substanzen anders verhält, als der gewöhnliche Zucker, und daher mit solchen nicht unbedingt angewandt werden kann, was eine besondere Untersuchung erfordert. Auch ist die Frage, ob er wegen seiner leichten KrySTALLISIRBARKEIT und einer vielleicht größern GÄHRUNGSAHIGKEIT zu den arzeneilichen Syrupen so anwendbar ist.

Ob nicht auch als Nahrungsmittel der Starkmehlzucker in irgend einer Hinsicht dem gewöhnlichen Zucker nachstehe, darüber kann nur



fortgesetzte Erfahrung entscheiden. Daß er bei anhaltendem Gebrauche der Gesundheit nachtheilig seyn könnte, ist wohl höchst unwahrscheinlich, wenn man bedenkt, wie leicht verdaulich, nährend und selbst Kranken und Genesenden wohl bekommend das unter irgend einer Form genossene Stärkmehl ist, oder Substanzen es sind, die, wie Sago, Reiss u. s. w., es in großer Menge enthalten.

e. In der Siedhitze löst er sich im Wasser sehr reichlich, eigentlich in jedem Verhältniß, auf. Die Auflösung verbreitet beim Sieden einen reinen Zuckergeruch und macht sich, dabei auf ähnliche Art, wie eine Auflösung des gewöhnlichen Zuckers. Nach dem Abschäumen und gehörigen Einsieden zeigte sie aber nicht in merklichem Masse die Eigenschaft des *Fadenziehens* und *Federns* und sie erstarrte auch nicht nach dem Erkalten zu einer spröden harten Masse, sondern diese blieb etwas weich und zähe, war übrigens ganz klar, von gelber Farbe und schmeckte schwach nach gebranntem Zucker, wie der sogenannte *Gerstenzucker*. Nachdem sie einige Zeit (es waren gerade regnige feuchte Tage) an der Luft gelegen hatte, wurde sie feucht und einzelne erbsengroße Tropfen waren nach 24 Stunden ganz zu einem Syrup zerflossen, in welchem sich bereits wieder die diesem Zucker eigene Krystallisation zeigte. — Dieses Verhalten würde für jetzt den Stärkmehlzucker zu einigen Arten von Zuckerbäckerwaare und einigen arzneilichen Zubereitungen untauglich machen.

f. Für sich in einem silbernen Löffel über brennendem Spiritus erhitzt, kommt er schon auf die erste Einwirkung der Hitze unter starkem Schäumen in

**Fluss.** Beim Erkalten gesteht er zu einer gelben, durchsichtigen, etwas zähen Masse, wie die vorige, und zeigt auch an der Luft dasselbe Verhalten, indem sie zuerst zerfloß und dann zu einer undurchsichtigen, gelblichen, körnigen und nun trocken bleibenden Masse wurde. — Der gewöhnliche Zucker schmilzt erst in stärkerer Hitze, wird dann gleich sehr braun und zu Karomel. Ob diese Erscheinungen darauf deuten, daß der Stärkmehlzucker mehr Wasser enthält und zu seiner Krystallisation bedarf, als der gewöhnliche?

g. Eine filtrirte Auflösung des Stärkmehlzuckers mit Salpetersäure behandelt, gab nach dem Erkalten der rückständigen Flüssigkeit Krystalle von Kleesäure. Während dem ganzen Verlauf des Prozesses zeigte sich nichts von der besondern fettigen Substanz, welche bei der gleichen Behandlung des Stärkmehls zum Vorschein kommt, zum Beweise, daß letzteres auch in dieser Hinsicht ganz die Natur des Zuckers angenommen habe.

h. Bei Vergleichung der Güte des Stärkmehlzuckers mit der des gewöhnlichen Zuckers, ist vorzüglich die *Reinheit* des Geschmacks und die *Versüßungskraft* in Betracht zu ziehen. Von ersterer ist bereits oben gesprochen worden; sie bewährt sich auch dadurch, daß, wenn der Zucker von dem Syrup völlig befreit, oder gar nochmals krystallisirt und abgepreßt worden war, der eigenthümliche Geschmack anderer Substanzen dadurch nicht verändert wurde. Wenn man von dem, im Fall man ihn trocken für sich gepreßt, sich zeigenden, Stärkmehlgeschmack absieht, schmeckt der Stärkezucker unvergleichbar reiner als der Rohzucker aus Runkelrüben,

Ahorn und Maisstengeln. Wenn aber diese letztern Zucker raffinirt worden, dessen sie eben so wohl fähig sind, wie der aus Zuckerrohr, so stehen sie letztem in dieser Hinsicht nicht nach, und übertreffen dann den Stärkmehlzucker durch die Abwesenheit des in den bisherigen Proben doch immer merklichen Stärkmehlgeschmacks, indem sie blos süß sind. Was die Versüßungskraft betrifft, so steht der Stärkmehlzucker bei wirklich angestellter Vergleichung nicht nur dem Rohrzucker, sondern auch dem Runkelrüben- und Ahornzucker weit nach, auch wenn letzte noch nicht raffinirt sind. Wiederholte, möglich genaue, sowohl von mir als andern im Schmecken geübten Personen, über Versüßung besonders von Koffee, mit abgewogenen Mengen Stärkmehl- und Rohr-Zuckers, angestellte Versuche bestimmten das Verhältniß dahin, daß man zur Erlangung gleicher Süßigkeit über  $2\frac{1}{4}$  des süßesten von dem bisher hier dargestellten Stärkmehlzucker gegen 1 Theil Rohrzucker bedürfe, und auch *Kirchhof* setzt das Bedürfniß vom einen und andern  $= 2,5 : 1$ . Hieraus folgt nun natürlich, daß, um als Versüßungsstoff gleich viel werth zu seyn  $2\frac{1}{4}$  bis  $2\frac{1}{2}$  Stärkmehlzucker nicht im höherem Preise stehen dürfen, als 1 Theil Rohrzucker. Bedeutend anders wird auch bei dem Runkelrüben- und Ahornzucker das Verhältniß wohl nicht seyn: nach den in Frankreich auf Befehl des Kaisers angestellten Versuchen kommt der Runkelrübenzucker dem Rohrzucker in der Süßigkeit fast gleich, darauf folgt der Ahornzucker. — Einige andere Vergleichungsmomente, in Hinsicht auf die tägliche Anwendung, ergeben sich aus dem Vorherge-

sagten, was nämlich die äußere Form und die Brauchbarkeit für einzelne Zwecke betrifft. —

— Um noch das Nöthigste über den (ursprünglichen) Stärkmehlsyrup zu sagen, so ist er nicht so frei von Nebengeschmack, wie der daraus durch Krystallisirung und Pressen gewonnene feste Zucker steht auch diesem, je nach der Dicke mehr oder weniger, an Versüßungskraft nach. Außerdem zeigt er nach meiner bisherigen Erfahrung, wenn er auch mit der höchsten Reinlichkeit in hölzernen Gefäßen bereitet worden, die Eigenthümlichkeit, daß er, für sich genossen, einen eigenen Reitz im Schlunde zurückläßt, ungefähr, nur fast noch stärker, wie der rohe Honig, dem dieser Syrup auch in der ganzen Art wie er krystallisirt, und, ohne merklich zu verdunsten, zuletzt ganz zu einer körnigen Masse wird, sehr ähnlich ist. (Auch hat Hr. Landgerichts Apotheker *Hoffmann* zu *Dachau* glückliche Versuche angestellt auf ähnliche einfache Art, wie den Zucker aus dem Stärkmehlsyrup, den Zucker aus dem Honig darzustellen, worüber ich Ihnen gelegentlich ausführlichere Nachricht mittheilen werde.) Der aus dem Stärkmehlzucker bereitete Syrup äußert, wie der Zucker selbst, jene Eigenschaft nicht. Uebrigens übertrifft der Stärkmehlsyrup, wie er bei gehöriger Sorgfalt durch den ersten Prozeß gewonnen wird, sowohl im Geschmack als in der Süßigkeit den durch Eindicken des Saftes erhaltenen Syrup aus Runkelrüben und Maisstengeln. Dem Birnensyrup aber steht er in der Süßigkeit nach; in Hinsicht des Geschmacks ist er nicht damit zu vergleichen, weil eben die Eigenthümlichkeit des Birnensyrups darin ihm in manchen Fällen den Vorzug verschaffen wird. Mit gu-

tem Ahornsyrup hatte ich keine Gelegenheit ihn zu vergleichen; wahrscheinlich übertrifft er auch diesen, wenn nicht in der Süßigkeit, doch im Geschmack. Mit dem Stärkmehl aus Erdäpfeln fällt der Syrup im Ganzen reiner im Geschmack aus und ist vielleicht auch noch geneigter zum Krystallisiren, als der andere. —

— Wenn die Frage entstände, ob der Stärkmehlzucker den Colonialzucker *bleibend* zu ersetzen im Stande sey, so scheint aus dem Gesagten hervorzugehen, daß erster schon so, wie er bisher hat dargestellt werden können, für die meisten Zwecke vollkommen ausreiche, indem er zwar noch nicht in einem dem Auge so angenehmen Aeufseren, wie der Colonial- und der diesem darin gleichkommende Runkelrüben- und Ahornzucker, dargestellt werden kann, aber doch in einer Gestalt, die seinen Gebrauch bequem und leicht macht; daß er eine Süßigkeit besitzt, welche den Geschmack anderer Substanzen nicht verändert, und in Hinsicht welcher durch eine grössere Menge ersetzt werden kann, was ihr an Intensität in Vergleich mit der Süßigkeit der drei genannten andern Zuckerarten abgeht.

Daraus scheint ferner zu folgen, daß der Stärkmehlzucker als Versüßungsmittel höchst wahrscheinlich einen bleibenden Werth behalten müsse, wenn er stets zu einem solchen Preise dargestellt werden kann, daß eine bestimmte Menge desselben, wenn nicht niedriger, wenigstens nicht höher zu stehen kommt, als, nach wiederhergestelltem freien Handel, die Menge von Colonialzucker stehen dürfte, welche jene bestimmte Menge Stärkmehlzucker zum Ersatz fordert, nach den bisherigen Erfahrungen also, wenn

2  $\frac{1}{2}$  bis 2  $\frac{1}{4}$  Stärkmehlzucker zu gleichem Preise gegeben werden können, wie 1 Colonialzucker. Dann aber wäre auf Seite der Consumirenden ein die Sache gewiss befördernder Vortheil dadurch, daß sie für dasselbe Geld eine in Versüßungskraft zwar nur gleiche, in Sättigungs- und Ernährungskraft aber viel größere, Masse erhalten. —

— Was im Vorigen über das Verhältniß der verschiedenen Zucker zu einander gesagt worden, gibt die trifflichsten Gründe, über dem Stärkmehlzucker die Gewinnung des Runkelrüben- und Ahornzuckers ja nicht liegen zu lassen, sondern solche auf alle Weise zu verfolgen und weiter auszudehnen. Die Darstellung des Runkelrübenzuckers ist jetzt, von der ersten Bearbeitung der Runkelrüben an bis zur Kornung und Deckung des Rohzuckers schon so vereinfacht und auf einen so kurzen Zeitraum gebracht, wie es die Bereitung des Stärkmehlzuckers, die Darstellung des Stärkmehls mit eingerechnet, wohl nicht fähig ist. Und wenn etwa das eine oder andere Berechnungsmoment zum Nachtheil der Runkelrüben ausfallen sollte, so ist die größere Versüßungskraft des gewonnenen Zuckers Vieles aufzuwiegen im Stande. — Vorzüglich scheint aus diesem Gesichtspunkt die Gewinnung des Ahornzuckers, (und die vermehrte Anpflanzung der zuckerreichen Ahornarten für die Zukunft,) die höchste Aufmerksamkeit zu verdienen. Keines Zuckers Darstellung ist so geeignet, zur *Volksbeschäftigung* zu werden, wie sie es dazu in Nordamerika wirklich geworden ist. Sie fällt in eine Zeit, in welcher die Kultur des Bodens noch nicht viel zu thun giebt, in den Februar und März; zur Betreibung derselben sind Kinder und Greise im Stande,

sie ist äußerst einfach und bedarf sehr geringer, in jeder Haushaltung vorhandener, Hülfsmittel; überdies ist die Benutzung auf Zucker reiner Nebengewinn, da es ausgemacht ist, daß die Anbohrung dem Wachsthum und der Dauer der Bäume gar nicht schadet, und man also seiner Zeit das zu so vielen Zwecken vorzügliche Nutzholz, und vortreffliches Brennholz, hat. — Auf jeden Fall würde der Runkelrüben- und Ahornzucker (vorausgesetzt die Richtigkeit dessen, was man als dargethan behaupten will, daß nämlich, auch wenn der Colonialzucker wieder auf den früher gegoltenen Mittelpreis herabfällt, die Gewinnung jener dennoch mit einem Vortheil betrieben werden könne, wie ihn irgend ein anderer ländlicher Kulturzweig abwerfe) uns den Colonialzucker auch für die Anwendungen ersetzen, zu welchen der Stärkmehlzucker seiner Natur nach nicht geschickt ist, wenn wir ihn nicht etwa noch in einem vollkommeneren Zustande darzustellen lernen. —

— Ich weiß nicht, ob ich mich bei der Meinung täusche, daß noch ein anderer Umstand der inländischen Zuckergewinnung, — überhaupt der Gewinnung der *nothwendigen* Bedürfnisse durch höhere, aber naturgemäße, Bodenkultur, — zu Statten kommen wird. Die Zeichen der Zeit deuten auf den Umsturz des Colonialsystems: nicht etwa durch den Andrang von Außen allein, sondern weil es als naturwidrig endlich in und durch sich selbst zerfällt. Erfolgt der Fall dieses, ganz auf den *Handel* und nur auf ihn berechneten, Systems, welches die Colonien und ihre Bewohner bloß als *Mittel* betrachtet, wirklich, so werden dadurch, und weil, wie die Geschichte lehrt, nach allen großen Kriegen und Er-



erschütterungen die Lebensbedürfnisse einen immer höheren Preis behalten haben, auch die Colonial-Erzeugnisse theurer bleiben, als ihr Mittelpreis vor der jetzigen Welt-Erschütterung gewesen ist. Es ist jene Zerstörung des Colonialsystems eines von den erfreulichen Zeichen der Zeit, welche, neben vielen die es nicht sind, in der jetzigen allgemeinen Gährung begegnen und den Menschenfreund hoffen lassen, daß aus dieser, wenn sie nicht etwa umschlägt, für unsere Nachkommen wenigstens, ein guter Wein hervorgehen werde. Der *Handel* wird darum nicht aufhören, sondern nur naturgemäß werden; es werden Berührungspunkte genug zwischen den verschiedenen Völkern der Erde bleiben und entstehen und was früher durch den Handel — Begierde nach Gewinn — für Menschenbildung und den Aufschwung der Wissenschaften bewirkt worden, das wird künftig öfter als bisher, und erfreulicher, durch die Liebe des Menschen zum Menschen und zur Wissenschaft gewonnen werden. — —

In einem folgenden Schreiben werde ich Ihnen einige Betrachtungen und (noch nicht ganz beendigte) Versuche über den Vorgang in dem Prozesse der Zuckerbildung aus Stärkmehl mittheilen. —

---



Ueber  
 einige noch unerklärte  
 chemische Erscheinungen,  
 vom  
 Herausgeber \*).

---

(Der physikal. medicin. Gesellschaft zu Erlangen mitgetheilt im  
 December 1811.)

**G**ay-Lussac trägt in den Annales de chimie Th. 74. S. 193 ff. Bemerkungen vor „über die essigsaure Thonerde“ welche ich hier in wörtlicher Uebersetzung mittheilen wilh.

„Ich habe, sagt er, schon vor langer Zeit beobachtet, daß eine Auflösung von essigsaurer Thonerde erwärmt sich trübet, eine große Menge Thonerde absetzend. Diese Erscheinung hat nichts Ueberaschendes und erklärt sich leicht; aber wenn man die essigsaure Auflösung erkalten läßt: so wird man den Niederschlag sich nach und nach auflösen und die Flüssigkeit wieder durchsichtig werden sehen. Von neuem erwärmt wird sich die Salzauflösung nochmals trüben, dann aber wieder durchsichtig wer-

---

\*) Als Einleitung einer ausführlicheren Untersuchung über Krystallelectricität.

den bei Erkaltung. Wohl zwanzig mal nach einander hab' ich dieses wiederholt, stets mit demselben Erfolge.

Die essigsaure Thonauflösung, mit kalt gesättigten Auflösungen des Alauns und des essigsauren Bleies bereitet, die also wenig concentrirt war, trübte sich bei 50° des hundertth. Therm. Filtrirt alsdann und einer höheren Temperatur ausgesetzt, giebt sie einen neuen Niederschlag. Erkaltend nimmt sie ihre Durchsichtigkeit nicht wieder unmittelbar unter dem Wärmegrad an, auf welchem sie dieselbe verlor, sondern blos bei einer viel niederen Temperatur wird die Alaunerde vollkommen aufgelöst. Dieß rührt von der Cohäsion der Erdtheilchen her und es ist zu bemerken, daß je anhaltender oder erhöhter die Wärme war, desto schwerer die Auflösung der Thonerde erfolgt.

Eine andere essigsaure Thonauflösung, die viel concentrirter, als die vorhergehende, und sehr sauer war, weil sich ein beträchtlicher Niederschlag darin gebildet hatte, trübte sich auch durch Wärme, aber ein wenig später, und nahm erkaltend auch wieder ihre vorige Durchsichtigkeit an.

Um die Menge der Thonerde zu bestimmen, welche sich aus der essigsauren Auflösung durch Wärme niederschlägt und nach der Temperatur verschieden ist, nahm ich zwei gleiche Theile essigsauren Thons, durch die Mischung zweier kalt bereiteten Auflösungen von Alaun und Bleizucker erhalten. Der eine Theil wurde zur Kochhitze gebracht und alsobald filtrirt, der andere durch Ammoniak gefällt. Beide Niederschläge wurden gewaschen und getrock-

net; das Gewicht des ersten betrug etwa die Hälfte von dem des zweiten.

Diese Beobachtungen können sehr wichtig werden für Kattunfabricanten; denn um sehr concentrirte Beizen zu erhalten, wenden sie warme Auflösungen von Alaun und Bleizucker an. Es muß sich alsdann viel Alaunerde absetzen und wollte man sogleich filtriren, so würde man einen beträchtlichen Verlust haben. Um diesen zu vermeiden, muß man die Flüssigkeit völlig erkalten lassen vor dem Filtriren oder Abgießen und sie öfters umrühren, damit die Thonerde in die Auflösung eingehe. Ohne diese Vorsicht wird die essigsaure Thonauflösung zu sauer seyn und dieß ist wohl der Grund, warum man gewöhnlich Kreide zusetzt. Es ist indeß leicht, die Zersetzung der essigsauren Thonauflösung in der Wärme durch Zusatz von Alaun zu verhüten. Dieses Salz hat bekanntlich die Eigenschaft Thonerde aufzulösen und verhindert sonach die Trübung. Ein großes Uebermaas von Säure würde eben so dienen, wie der Alaun.

Man kann nun, mittelst der vorhergehenden Beobachtungen, leicht den reichlichen Niederschlag verstehen, welcher bisweilen in der essigsauren Thonauflösung erfolgt. Der Niederschlag hält Säure zurück, eben so wie der durch Kochhitze bewirkte; denn Wasser löset davon einen Theil auf und die Schwefelsäure entwickelt Essigsäure; indeß durch öfters Auswaschen mit heißem Wasser kann man sie gänzlich entfernen.

Die Niederschlagung der Thonerde durch Wärme und ihre Auflösung bei minder hoher Temperatur sind Thatsachen von Interesse für die allgemeine

Theorie der Chemie, denen sehr wenige entsprechen. Wenn dieser Niederschlag herrührte von Verflüchtigung der Essigsäure: so könnte die Thonerde sich nicht wieder auflösen durch Erkaltung; übrigens bemerkt man noch dieselbe Erscheinung bei einer sehr sauren Auflösung und in hermetisch verschlossenen Gefäßen. Weil sie nun nicht von Verflüchtigung der Säure abhängt: so ist klar, daß sie von der Wärme herrührt, welche die Grundtheilchen (*molécules*) der Säure und des Alauns entfernend, sie ausser ihrer Wirkungssphäre bringt und ihre Trennung bestimmt; aber so bald die Hitze sich vermindert: so treten dieselben Grundtheilchen wieder aufs Neue in ihre Anziehungssphäre und verbinden sich. Diese Zersetzung scheint mir analog der einer neutralen Auflösung des kohlensauren Kalis oder Natrums durch Wärme, mit dem Unterschiede blos, daß Kohlensäure, von ihrer Grundlage getrennt, sich sogleich entbindet wegen ihrer großen Elasticität und geringen Auflöslichkeit im Wasser, während die Essigsäure immer in der Nahe des Alauns bleibt, weil sie bei der Temperatur, welche die Abtrennung bewirkt, sich nicht verflüchtigt. Es scheint mir ferner, daß diese Zersetzung viel Aehnlichkeit habe mit der Gerinnung des Eiweisses durch Wärme. Denn zu Folge der Erklärung, welche *Thenard* von dieser Erscheinung gab, rührt sie vom Streben des Wassers her, sich zu verflüchtigen. Daher kommt es, daß die Grundtheilchen des Wassers und des Eiweisses durch die Hitze ausser ihrer Thatigkeitssphäre gebracht werden und sich trennen. Sie würden sich, ohne Zweifel, aufs Neue verbinden, eben so wie die Elemente der essigsauren Thonerde; aber das War-

ser ist ein zu schwaches Auflösungsmittel und der Zusammenhang, in welchen die Eiweißtheile traten, zu groß, als daß die Auflösung stattfinden könnte.“

Die Erklärung Gay-Lussac's gibt der beobachteten Erscheinung, so viel ich sehe, wenig Licht. Wenn er meynt, man müsse annehmen, daß die Grundtheilchen (*molécules*) der Säure und der Thonerde durch die Wärme aus ihrer Anziehungssphäre gebracht werden: so sagt er nur von den unsichtbaren Theilen, was von den sichtbaren gilt. Denn dies sehen wir allerdings, daß eine gewisse Menge Thonerde und Essigsäure aus ihrer Anziehungssphäre kommt, indem jene, zuvor aufgelöst, nun bei der Erwärmung niederfällt. Aber dadurch, daß wir *molécules* der Thonerde und Essigsäure statt Thonerde und Essigsäure selbst sprechen, bezeichnen wir bloß die dunkle Erscheinung mit einem dunklen Worte, wodurch sie wohl nicht aufgeklärt wird.

Gay-Lussac sucht übrigens analoge Erscheinungen auf. Es liegen einige von ihm übersehene, aber längst bekannte, sehr nahe. Denn ganz dieselbe Erscheinung wie die essigsaure Thonerde, bietet der in Zucker gelöste Kalk dar. Kalk nämlich, in Zucker aufgelöst, fällt bei Erwärmung der Auflösung nieder und löset sich wieder auf bei Erkältung derselben. Diese Erscheinung wurde zuerst von *Lowitz* beobachtet. Derselbe sagt in *Crell's chemischen Annalen* Bd. I. S. 347.

„Eine der sonderbarsten Erscheinungen der klar filtrirten Auflösung des Kalks mittelst Zuckers und Wassers ist diese, daß sie bei jedesmaligem Aufkochen sehr schnell dick und trübe wird, indem sich der Kalk dabei freiwillig milchweiß präcipitirt; so

bald aber diese weiße Mischung erkaltet, löset sich der Kalk von selbst wieder auf und sie wird wie zuvor aufs Neue vollkommen klar und durchsichtig. Diese merkwürdige schwer zu erklärende Erscheinung ist schon von Herrn de Lassone (Mem. de Paris 1775. S. 191 — 214) bei ähnlicher Behandlung der weinsteinsäuren Neutralsalze mit lebendigem Kalk bemerkt worden.“

Die letzte Erscheinung, auf die sich Lowitz bezieht, wurde auch von *Wenzel* und andern Chemikern bestätigt. Nach *Suersen* ist hiezu der Kalk mit dem Weinstein in solchem Verhältnisse zu verbinden, daß seine Säure sich eben sättiget, wobei nicht viel weinsteinsaurer Kalk gefällt wird.

Ich habe mich von beiden Erfahrungen durch eigene Versuche überzeugt. Zum Gelingen derselben ist es vorzüglich nöthig den Kalk in einem durchaus von Kohlensäure freien Zustand anzuwenden.

Da übrigens bei allen diesen Erscheinungen doch einzig und allein dieser Punct unsere Aufmerksamkeit erregt, daß die Wärme, von der wir die Entstehung der Flüssigkeit jedesmal herzuleiten gewohnt sind, hier Erstarrung — und (zum Beweis, daß keine chemische Zersetzung vorfiel, sondern von einem reinen Wärmephänomen die Rede ist) die nachfolgende Erkältung Wiederauflösung bewirkt: so ist hiemit noch eine von *Gehlen* und *Bucholz* zuerst beobachtete Erscheinung zu verbinden, bei welcher dieselbe, unsern bisherigen Theorien ganz entgegengesetzte, Wahrnehmung noch weit deutlicher und schöner gemacht werden kann.



„Unsere Versuche mit dem Schwefeleisen, sagen diese achtungswerthen Chemiker \*) gaben uns Gelegenheit, eine interessante Beobachtung zu machen. Als wir den im Tiegelchen geschmolzenen Schwefel ausgießen wollten, war er so dick, daß man den Tiegel beinahe umkehren konnte, und von dunkelrother Farbe. Wir urtheilten, daß dieß von zu starker Erhitzung herrühre, stellten das Tiegelchen hin und wogen, da der Zeitpunkt des Zugießens vorhanden war, geschwinde die nöthige Menge in ein anderes Tiegelchen. Aber mit diesem ging es uns eben so. Als jetzt der eine von uns nach dem ersten Tiegelchen griff, floß der Schwefel darin, wie Wasser, mit gelber Farbe, so daß er gänzlich ausgegossen werden konnte. Mit dem Inhalt des zweiten Tiegelchens trat derselbe Fall ein, nachdem es eine Weile gestanden und sich abgekühlt hatte. Man wußte es schon, daß der Schwefel bei langem Schmelzen dickflüssig werde und man schreibt es einer Veränderung durch den Zutritt der Luft zu: allein das hatte man, unsers Wissens, noch nicht beobachtet, daß er beim Abkühlen wieder dünnflüssig werde, und dieß muß auch in der That sonderbar erscheinen. *Fourcroy*, der die Erscheinungen, die der Schwefel in der Hitze zeigt, am vollständigsten beschreibt (Syst. Th. I. S. 198) gedenkt dieser nicht. Daß der Zutritt der Luft bei dem Dickwerden wirksam sey haben wir Grund zu bezweifeln, da das Dickwerden des Schwefels in starker Hitze in verschlossenen Gefäßen, wie an freier Luft erfolgt.“

---

\*) S. Ghlens Journ. der Chem. Phys. und Mineral. Bd. 4. S. 304 f. u. 309.

Wenn Flüssigkeit, wie gewöhnlich, als Auflösung in Wärme betrachtet wird, so kann der Verlust an Wärme blos Erstarrung, nicht Flüssigkeit nach der Erstarrung herbei führen. Man sieht, daß diese Erscheinung nicht zu unsern Wärmetheorien stimmt.

Eine große Erschütterung erlitten diese auch durch *Davy's* Entdeckung einer Verbindung zwischen Oxygen und Halogen (s. dieses Journ. Bd. 3, S. 265.) welche unter Ausdehnung des Raumes mit Licht und Wärmeentbindung verpufft, ganz der *Black'schen* Theorie von der latenten Wärme zuwider.

Und wer fühlt nicht schon, wenn von den Mitteln die Schmelzbarkeit eines Stoffes zu befördern, den sogenannten Flüssen (welche wie die entgegengesetzte Erscheinung noch nicht genugsam untersucht wurde) die Rede ist, daß wir hiebei mit dieser Theorie von der latenten Wärme nicht ausreichen? Auch in andern Fällen, namentlich wenn wir von Luftherzeugung sprechen, befriediget sie nicht ganz.

Sollte aber nicht schon die Erscheinung, worauf ich so eben anspielte, daß der Contact verschiedener Stoffe (z. B. des einzeln unschmelzbaren Thons und Kalks) ihre Flüssigkeit herbeiführt, darauf hinleiten, daß Electricität durch Contact, deren Rolle bei so vielen chemischen Erscheinungen entschieden groß ist, auch hier mit im Spiele sey? Ohnehin ist Wärme und Licht immer das Zeichen einer raschen innigen Verbindung (d. h. eines heftigen Contactes) in welche die Körper treten.

Indefs wenn *Ritter* in seinen frühesten galvanischen Schriften von der Electricität als einer Grund-



bedingung fast des ganzen Chemismus sprach, wenn *Davy* in seiner berühmten Abhandlung über die chemischen Wirkungen der Electricität durch die sinnreichsten Versuche es darzuthun suchte, daß chemische Verwandtschaft durch electriche begründet werde: so ist nur dieß zu erinnern, daß jenes hohe Interesse, welches der Galvanismus — die Contact-electricität — einflösete, einer andern noch nicht genügend erforschten Electricitätsquelle die Aufmerksamkeit entzog, deren sich die Natur vielleicht am häufigsten bedient.

Ich meyne hier die Electricitätsquelle aus bloßen *Krystallisationsformen*, jenen ohnehin noch so wenig erklärten Hieroglyphen der Natur. *Haüy* sagt sehr schön und richtig, indem er von der achtfachen Electrisirmaschine redet, welche der kleine Krystall eines Boracits darbietet: es gilt auch hier, wie so oft, daß Körper, die sich am meisten unsern Blicken entziehen zu wollen scheinen, gerade diejenigen sind, welche uns das Meiste zeigen könnten.

Ich setze voraus, was auch der um Krystallographie so verdiente *Haüy* heraushebt, daß bei dem Turmalin und Boracit die Electricitätserscheinungen an gewisse Formen gebunden sind, so daß ein geübter Blick schon den negativen und positiven Pol zu errathen vermag. Es ist aber nicht zu vermuthen, daß diese merkwürdige Erscheinung der Electricität durch Krystallisationsformen, welche wir im allgemeinen Krystallelectricität nennen wollen und die man bis jetzt nur bei sehr wenigen Mineralien kennt, fast isolirt da stehen werde in der Natur; und wenn Erfahrungen noch nicht ausreichen, so werden wir hier mit einigem Rechte durch das beliebte

Lichtenbergische Wort *Alles in Allem* uns leiten lassen. Indefs ist doch wenigstens oft wahrgenommen worden, daß Electricität bei Formänderungen der Körper mit ins Spiel trete, und die Entstehung derselben bei der Krystallisation des Wassers zu Eis hat namentlich Hr. v. Grotthufs \*) sehr schön nachgewiesen. Wenn indes schon die electrischen Versuche mit den kleinen Boracit-Krystallen der ihre Schwierigkeiten haben: so werden unsere Forderungen bei noch kleineren Grundformen desto gemäßigter seyn. Und wenn wir bedenken, welche ungeheure Menge Electricität \*\*) bei jeder Reduction eines Metalls im Spiel ist, die wohl, wie es scheint, bei der überaus schnellen des Knallgoldes und Knallsilbers als zerschmetternder Blitz hervortritt, aber bei den allermeisten Metallreductionen, wenn sie mit minderer Schnelligkeit und Heftigkeit erfolgen, ganz unbemerkt bleibt: so werden unsere Forderungen, die Polarität der einzelnen krystallinischen Grundformen (obwohl schon allein das Phänomen der Krystallisation selbst darauf deutet) als ein allgemeines Gesetz nachzuweisen, so lange sehr herabgestimmt werden müssen, bis es etwa gelingt, durch Krystallisation Batterien zu construiren, deren einzelne Glieder Wiederholungen der Turmalinerscheinung sind, was ich indessen bisher auf mancherlei Art vergebens versucht habe. Vielleicht gibt es einen kurzen, bis jetzt nur übersehenen Weg, der hier zum Ziele führt.

---

\*) s. Gehlens Journ. der Chem. Phys. und Mineral. Bd. 9. S. 221 ff.

\*\*) s. Richter's Berechnung derselben bei Reduction des Hornsilbers in Gehlens Journ. für Ch. u. Phys. Bd. I. S. 386 ff.

So hätte man die bei jeder Oxydation obwaltende Electricität sehr leicht vor Entdeckung der Voltaischen Säule schon durch die bloße Belegung polirter Zinkplatten mit reagirenden Papieren entdecken können; — aber zuvor mußte der bei jeder Metallverkalkung vorhandene, jedoch verworrene, Oxydations- und Hydrogenationsprozeß angeordnet werden in der Voltaischen Säule, und dann erst konnte es gelingen, die Oxydation als electrischen Prozeß schon mit einer einzelnen Zinkplatte auf eine so einfache Art darzustellen, wie *Jäger* es that. Das Einfachste, unmittelbar vor uns liegende, ist bekanntlich am schwersten zu finden \*).

Wäre demnach die durch Krystallform bedingte Electricität ein allgemeiner, als bis jetzt unsere Erfahrungen reichen, gültiges Naturgesetz, worauf schon die, bei Krystallisationen von Pickel und andern wahrgenommenen Lichterscheinungen \*\*) zu deuten schei-

---

\*) Einen andern Umstand, welcher den Forschungen über Krystallelectricität im Wege stehen mag, will ich hier noch anmerken. Häüy macht in seiner Physik aufmerksam, daß alle electrischen Krystalle eine auffallende Verletzung der Symmetrie bei ihrer Bildung verrathen, welche Unregelmäßigkeit wesentlich, nicht zufällig, zu seyn scheint, wie dieser verdienstvolle Gelehrte sehr schön nachweist. Sonach scheint es also bloß eine eigenthümliche Verrücktheit in der Krystallbildung, welche die geheimnißvollen Gesetze derselben verräth.

\*\*) Leider hat man diese höchst merkwürdigen Wahrnehmungen noch nicht zum Experiment erheben können. Die neuesten Erfahrungen hierüber hat Hr. *Müller* gemacht, ein hiesiger ausgezeichnete technischer Chemiker, auf dessen chemische Fabrik ich bei dieser Gelegenheit aufmerksam zu

nen: so würde uns der Zustand der Festigkeit derjenige gelten, in welchen die krystallinischen Grundformen mit den entgegengesetzten electricischen Polen sich halten; der Zustand des Fluiden entspricht dem durch einen gewissen Temperaturgrad herbeigeführten Indifferenzzustande der Electricität am Turmaline, dessen Folge die höchste Verschiebbarkeit der indifferent gewordenen Grundtheilchen ist, werden aber die krystallinischen Pole auf irgend eine Art gleichnamig electricisch \*): so haben wir den Zustand

---

machen wünsche. Er gedenkt seine Beobachtungen noch weiter zu verfolgen. In der Abhandlung über Krytall electricität, deren Vorläufer blos, meiner Absicht gemäß, gegenwärtige Aufsatz seyn soll, werde ich ausführlicher über diesen Gegenstand sprechen.

- \*) Die Pole electricischer Krystalle hängen nicht so streng von einander ab, als die Pole einer electricischen Säule. Es fragt sich noch, ob an beiden ganz in demselben Momente und jederzeit mit gleicher Stärke die entgegengesetzte Electricität auftritt, oder ob nicht ein Pol erregbarer seyn könne, der andere. So schien es mir zuweilen. Diese aber ist gewiß, daß wenn man den einen Pol erhitzt, während der andere erkältet, an beiden gleichnamige Electricität wahrgenommen werden. Und in den Versuchen von *Hegnitz* schien selbst der *Contact* des Turmalins mit einem andern Körper die Art der an demselben auftretenden Electricität zu bestimmen, wodurch obige Ansicht der von *Da* aufgestellten Hypothese über den Zusammenhang der chemischen Anziehung mit dem electricischen *Contacte* noch näher gebracht werden könnte. *Priestley* sagt in der Geschichte der Electricität (übers. von *Krünitz*. Berl. 1777 S. 464 f. „Ich weiß ganz gewiß, daß bei dem Verlaufe meiner Experimente beide Seiten des großen Turmalins

stand der Repulsion des expansiv Flüssigen und zwar den Dampfzustand, wenn diese gleichnamige Electricität der Krystalle bloß vorübergehend durch Wärme herbeigeführt wird, dagegen aber den bleibend elastischen, wenn der eine Pol an den Krystallen geradezu aufgehoben, vernichtet, wird.

Bei dieser Ansicht der Sache wird, wie man sieht, auch die stets vergeblich aufgeworfene Frage nach Entstehung der Krystallform aus der Flüssigkeit in ihrem rechten Licht erscheinen. Die Ansicht, welche einige Naturforscher von dem unter seinem Gefrierpunkt erkalteten Wasser hatten, daß nämlich die Krystalle in demselben schon vorhanden seyen (welche sich nur erst bei Erschütterung des Gefäßes an einander reihen) gilt, in einem andern Sinne, wirklich von der Flüssigkeit überhaupt. Die Auflösung jedes festen Körpers durch Wärme wird nämlich, wie jede andere Trennung der Theile, am leichtesten dem krystallinischen Gefüge desselben gemäß erfolgen. Der Zusammenhang der krystallinischen Grundformen wird aufgehoben; diese selbst aber be-

---

Herrn Dr. Heberden oftmals viele Stunden nacheinander positiv gewesen sind, ohne den geringsten Schein, daß weder die eine noch andere negativ gewesen wäre. Vielleicht kann die flache Seite dieses Steines, welche beim Heißwerden positiv ist, der Wahrnehmung des Hrn. Canton zu Folge, also bleiben; und die Electricität der convexen Seite kann sich verändert haben, wie zum Öftern, allein zu geschwind, als daß ich es wahrnehmen konnte, zu geschehen pflegt. Dieser Umstand ist mir indess so oft begegnet und ist dermassen merkwürdig, daß ich denselben, was die Ursache davon auch seyn möge, unmöglich mit Stillschweigen übergehen konnte."

stehen und das Eindringen verschiedener zusammengesetzter Flüssigkeiten in einander scheint ihnen entsprechen, so daß zuletzt über die leichtere oder schwerere Zusammenschmelzbarkeit der Metalle auf das Studium ihrer Krystallisationen Aufschlüsse gegeben könnte. Ueberhaupt kann die als allgemeine Körpereigenschaft angenommene Porosität schon allein zur Annahme krystallinischer Grundgestalten aller und also auch der flüssigen Körper nöthig sein, da doch hierbei wohl niemand an eine rohe Durchsicht denken wird. Der Begriff der Form ist von dem der Materie unzertrennlich, und die überwaltende Gesetzmäßigkeit in der Natur macht nothwendig gesetzmäßige Form, also Krystallisation bei jedem sich frei bildenden Körpertheile, als gehörig zu seiner Natur, anzunehmen. Der Zustand der Flüssigkeit ist also dem der Krystallisation bloß so fern entgegengesetzt, als hier electrische Differenz der einzelnen krystallinischen Grundformen herrscht, während dort Indifferenz ist, folglich bei aufgehobenem Zusammenhange der krystallinischen Grundtheile die höchste Verschiebbarkeit derselben stattfindet, was allein das Auszeichnende der Flüssigkeit ist. Schon die gewöhnliche Theorie, welche von den Erscheinungen des Turmalins gegeben wird, betrachtet diesen Stein, wenigstens im erwärmten Zustande als bestehend aus kleinen Krystallen, die sich electrisch anziehen und stellet also über den Zusammenhang der Theile dieses Minerals dieselben Ideen auf, welche ich über den Zusammenhang fester Körper überhaupt aussprach.

Auch die Ansicht der elastischen Flüssigkeiten nach welcher die kleinsten krystallinischen Körper

theile \*) als gleichnamig electricisch betrachtet werden; scheint mir naturgemäfs. Bekannt sind *Volta's* interessante Versuche über die Electricität, welche bei Verdampfung der Flüssigkeiten, wie bei Gasentbindungen, wahrgenommen wird, und mit Recht bemerkte dieser grofse Physiker, dafs hier die Electricitätslehre einiges Licht über die Theorie der Wärme verbreite. Ferner: das Mariottische Gesetz für elastische Flüssigkeiten entspricht vollkommen dem von Volta und Simon aufgefundenen für electricische Repulsion. Und wer dabei an den berühmten Versuch mit jenem Obelisk denkt, der durch blofe Befeuchtung der Stricke gehoben wurde, der wird sich nicht wundern \*\*); dafs schwache electricische Repulsionen die ungeheuere Kraft, welche comprimirte Luft und Dampf ausübt, zu begründen vermögen. Dagegen die alte Theorie, die zur Erklärung der Elasticität den Wärmestoff in comprimirte Luft eindringen

---

\*) keinesweges Atome, so klein man sie auch denken mag — denn bei jedem polarisch electricischen Krystall, z. B. dem Element eines zerbrochenen Turmalins, sind mindestens drei unterscheidbare Theile nothwendig vorhanden, die zwei Pole nämlich und die Indifferenzzone.

\*\*) Aber darüber sollte man nachdenken, ob nicht diese ungeheuere Kraft zum Vortheil der Bewegung irgend einer Maschine, mittelst Räderwerke, zu benutzen sey, da doch die Methode hiezu sich selbst darzubieten scheint, indem man abwechselnd dick verflochtene Seile trocken eingelegt, die dann blofs nass gemacht und wieder getrocknet werden dürfen. Die Anschwellung der Seile liesse sich vielleicht durch Einflechtung verschiedener Wasser stark einsaugender Materialien erhöhen.



laßt, wie Wasser in einen Schwamm, kam, wenn sich auch nicht andere Einwürfe machen ließen, wenigstens dem Vorwurf der Rohheit nicht entgehen. Uebrigens darf jene electricische Ansicht darüber nicht verlegen seyn, daß sich bei Compression der Luft wohl Licht und Wärme, aber keine Electricität zeigt, obwohl hierüber noch sorgfältigere Versuche zu wünschen sind. Ist Licht und Wärme nicht ein Product der Electricität, erscheinend wo reichlich  $\pm$  E u. — E sich verbinden? Eben also, weil ihr Product da ist, sind die differenten Electricitäten nicht wahrzunehmen. So hat *Davy*, bei den sorgfältigsten Versuchen, keine Electricität am Electrometer, während der heftigsten Oxydationen, wahrnehmen können; und dennoch ist sie in Menge dabei vorhanden, und man braucht bloß polirte Platten unedler Metalle mit benetzten reagirenden Papieren zu belegen, um vor Augen zu haben eine ganze Menge einzelner galvanischer Ketten. Eben weil die Electricität bei dem Prozesse selbst verbraucht wird, ist sie electrometrisch nicht wahrnehmbar.

Es ist fast überflüssig jetzt noch etwas zur Erläuterung jener drei zuerst erwähnten, bis jetzt noch unerklärten, chemischen Erscheinungen zu sagen, welche die Veranlassung zu diesen Betrachtungen darboten, da diese Erklärung sich nunmehr von selbst ergibt. Den electricischen am Turmalin sich zeigenden Gesetzen ist es gemäß, daß durch eine gewisse Temperatur electricische Differenz, durch noch höhere Indifferenz und endlich durch noch weiter erhöhte der vorigen polarisch entgegengesetzte Differenz hervorgebracht werde. Betrachten wir also Festigkeit und Flüssigkeit aus dem angegebenen elec-



trischen Gesichtspunkte: so kann das nicht befremden, was wir am Schwefel beobachten. Er wird in einer gewissen Temperatur dünnflüssig, d. h. seine Grundkrystalle sind nun electricisch indifferent; in einer höheren tritt neue Krystallelectricität (Polarität der einzelnen Theile) ein und mit ihr vermehrter Zusammenhang der Grundtheile (Zähigkeit). Durch Erkältung zeigt sich, bei wieder eintretender Indifferenz der Krystalle, aufs Neue Dünnsflüssigkeit, wie der erhitzte Turmalin durch verminderte eben so gut, als erhöhte Temperatur electricische Indifferenz, oder Differenz, erhalten kann, je nach dem Grade der Wärme.

Die beiden andern Erscheinungen sind aus gleichem Gesichtspunkte zu fassen. Es kann aus demselben nichts auffallendes haben, daß erhöhte Temperatur Festigkeit, verminderte erneuerte Auflösung, oder Flüssigkeit, herbeiführe. Wahrscheinlich würde eine noch höhere Erhitzung als Siedhitze, im papinischen Topf, eben so gut, wie Erkältung, erneuerte Auflösung bewirken. Ueberhaupt wird es aus dem hier erwähnten Gesichtspunkte sehr leicht die Lehre von Umkehrung chemischer Verwandtschaften in erhöhter Temperatur (auf trockenem Wege) zu fassen, und andere ganz den krystall-electrischen Erscheinungen entsprechende chemische Processe.

Wenn Dalton eine sehr künstliche Hypothese errann über die Verbindung der Elemente, um daraus die Erscheinung zu erklären, daß die chemischen Verbindungen nicht, wie Berthollets Theorie annahm, in allen beliebigen, sondern, wie schon Richter zeigte, nach festen mathematischen Verhältnissen erfolgen, so

scheint mir obige Betrachtung auf eine einfachere Ansicht der Sache hinzuleiten.

Wir bemerken am Turmalin *ein* Paar electrischer Pole, oder *eine* polarische Axe; der Boracit hat 4 Paare, oder 4 sich kreuzende polarische Axen. Den electrischen Krystallgesetzen, so weit wir diese aus den allgemeinen electrischen und aus den Erscheinungen am Boracit errathen können, scheint es gemäß, daß, so viele polarische Axen auch an einem Krystall auftreten mögen, doch an jedem nur ein einziger Indifferenzpunkt sey, in welchem die electrischen Axen, von ihm gleichsam ausstrahlend, sich kreuzen. Eine unvollendete Ausbildung der 4fachen Polarität, wie wir sie bei einem sehr schmalen blätterartigen Parallelepipedon, oder bei viereitigen Tafeln mit von beiden Seiten zugespitzten Endflächen, annehmen können, wird die Doppelpolarität geben; das regelmäßige Oktaëder möchte zur dreifachen geeignet scheinen; und eine andere krystallinische Kerngestalt, das sechsseitige Prisma, wird die sechsfache, die achtseitige Säule die achtfache Polarität annehmen können. Aber das dreiseitige Prisma würde, wie man sieht, nie als polarischer Krystall aufzutreten vermögen, weil bloß an den Ecken die Stelle der Pole seyn kann, deren Axen sich, dem Gesetz zu Folge, in einem Indifferenzpunkte kreuzen müssen, was bei der Gestalt des dreiseitigen Prismas unmöglich ist.

Wenn wir nun chemische Anziehung auf electrische zurückführen, so sehen wir aus dem gewählten Standpunkte leicht ein, warum die Verbindungsstufen nicht, nach Berthollets Ansicht, unendlich viele, sondern bloß einzelne bestimmte, nicht continuirlich, sondern sprungweis sich folgende sind, wie

Berzelius so vortrefflich gezeigt hat. Denn zu einer Verbindung 2ter Ordnung z. B. ist eine Doppelpolarität, zu einer der 4ten Ordnung eine 4fache (wie am Boracit) nothwendig. Und es ist in unserer Hypothese kein Grund da anzunehmen, daß die 2te sich ausbildende Polarität schwächer seyn werde, als die erste; vielmehr erwartet man auf der einen Seite, daß jede Gattung der chemischen Verbindung eine bestimmte Gröfse der Anziehung (der electrischen) fordere, und auf der andern, daß die vom Indifferenzpunkt, gleichsam als Strahlen, ausgehenden electrischen Axen sich an Stärke gleich seyen, und daß demnach die Verbindungsstufen durch eine Reihe von ganzen Zahlen (ohne Brüche) sich werden darstellen lassen, wie es Berzelius wirklich fand.

Es würde unpassend seyn, bei Anwendung dieser Hypothese auf eine Untersuchung, die noch so neu ist, wie die eben erwähnte, sehr ins Einzelne zu gehen. Bloss zur Probe wollen wir indess, da Oxydation entschieden ein electrischer Prozeß ist, die verschiedenen Oxydationsstufen betrachten. Wenn Körper, wie die Metalle, oder der Schwefel, ihrer Natur nach zum strahligen Gefüge hinneigen: so sind dieselben schon dadurch zu der ersten einfachen turmalinartigen Polarität geeignet; leicht wird auch die doppelte, dem schmalen, und die vierfache dem vollendet ausgebildeten Parallelepipedon angehörige Polarität eintreten können, so auch die 6fache dem sechsseitigen Prisma entsprechende. Aber schwerer wird bei dieser strahligen Krystallisation die dreifache Polarität, welche nur beim geometrischen Oktaëder, nicht aber beim dreiseitigen Prisma, auftreten kann, sich bilden. Ganz diesen hypothetischen Ver-

muthungen gemäß fand Berzelius für die Oxydationsstufen bloß die Factoren 2, 4, 6, u. s. w. \*). Auch

---

\*) Was nämlich die Oxydationsstufen, wie sie sich zuerst darstellten, 1;  $1\frac{1}{2}$ ; 2; 4 u. s. w. anfangt, die sich ganz so verhalten, wie in der Musik die Consonanzen, welche die *vollkommenen* genannt werden, nämlich *Prim*, *Quint* und *Octav*: so hat Berzelius (3. Bd. 2. S. 317 d. J.) schon gezeigt, daß die Stufe  $1\frac{1}{2}$  auf eine noch tiefere deute, zu der sie als 6fache sich verhält; und eben so zeigte Vogler, daß wenn zur Prim, z. B. C, noch die Quint G kommt, man alsobald, und zwar erst alsdann, das tiefe C mitklingen höre, so daß also die Quint  $1\frac{1}{2}$  den tieferen Grundton hervorzurufen scheint, zu dem sie als 6te Stufe sich verhält. Bekanntlich aber stehen *Ton*, *Electricität*, *Oxydation* in sehr nahestehendem Zusammenhange, wie Ritter, unterstützt durch Voglers Bemerkungen, gezeigt hat. Daher wäre es wohl erlaubt, das Spiel des Witzes noch weiter fortzusetzen und aus diesem Gesichtspunkte z. B. von dem Uebersprung des Tons der Orgelpfeife sogleich in die 2te Tonstufe, die Octave, bei Verstärkung des Hauches, oder von Verfertigung wohlklingender Saiten zu reden, die als Geheimniß hier im alten Nürnberg betrieben wird, aus dem bekanntlich alle Harmonie kam und noch kommt, die in aller Welt auf Stahl- und Messingsaiten ertönt, indem selbst die heidnischen Götter mit Nürnberger Saiten verehrt werden. Ja es ließe sich, da Electricität an die Nerventhätigkeit, Oxydation an den Athmungsprozeß, und Musik an manche unter ihrem Einflusse bewirkte Heilungen erinnert, hier auch sogleich, nach beliebiger Weise, auf den Organismus eine Anwendung machen, indem bei Krankheiten gerade diejenigen Tage die schlimmsten sind, gleichsam disharmonischen, welche nicht zu der Reihe 2, 4, 6 u. s. w. (der vollkommenen Consonanzen) gehören. Aber es ist leichter, tausend solche Gedanken, im Ernst oder Scherz, hinzuwerfen, als einen einzigen davon wissenschaftlich zu begründen, und ich

also die Zahlen 5, 7, scheinen für die Oxydationsstufen zu fehlen, weil die Natur bei der Krystallbildung sie nicht liebt, wohl 3, 4, 6, 8seitige Säulen, aber keine 5, 7seitige bildend.

Der Alaun, um ein anderes Beispiel anzuführen, krystallisirt als Oktaëder, geht aber, wenn er mehr Kali oder mehr Thonerde aufnimmt, in den Kubus über, d. h. von einer zur 3fachen in eine zur 4fachen Polarität geeignete Gestalt. Auf ähnliche Art, um wieder auf das zurückzukommen, wovon wir angefangen haben, krystallisirt die essigsaure Thonerde mit Ueberschufs an Säure nach einigen in nadelförmigen Krystallen, die mehr neutrale essigsaure Thonerde aber, in welchem Salze wir, gemäß *Gay-Lussac's* Versuchen von denen anfänglich die Rede war, die Essigsäure mit doppelt so viel Thonerde verbunden annehmen können, krystallisirt blätterig, d. h. in einer zur Doppelpolarität geeigneten Gestalt.

Ich könnte noch mehrere meiner Hypothese günstige Beispiele anführen, aber es werden sich viel-

---

würde in der That obige Vergleichung bloß zu meinem Vergnügen angestellt, aber hier nicht mitgetheilt haben, wenn jene Sätze nicht parallel liefen mit solchen, die man doch gelten läßt und in den ernsthaftesten Werken aufgeführt findet, daß z. B. die Quint darum besser klinge, als die Quart, und die Terz besser, als die Sext, weil die Seele sich über das Zahlenverhältniß  $1 : 1\frac{1}{2}$  mehr freue, als über das  $1 : 1\frac{1}{3}$ , oder über  $1 : 1\frac{1}{4}$  mehr, als über  $1 : \frac{2}{3}$ ; und da die Sext, wie die Terz, von den Musikern zu den sogenannten unvollkommenen Consonanzen gerechnet wird, die Quart aber Dissonanz ist: so muß die Seele sich wieder über das Zahlenverhältniß  $1 : 1\frac{2}{3}$  mehr freuen, als über das  $1 : 1\frac{1}{3}$ .

leicht auch andere ihr entgegenstehende finden. Ueberhaupt kommt es im Sinne derselben nicht sowohl auf die im Großen erscheinende Krystallisation der Massen, als auf die schwerer zu erforschende der Grundtheilchen an. Was ich angeführt habe, wurde auch keinesweges zur Bestätigung, sondern lediglich zur Erläuterung der Hypothese gesagt. Für den Krystallographen ist es eine nicht uninteressante Aufgabe, den höchst wahrscheinlich vorhandenen Zusammenhang nachzuweisen, zwischen den verschiedenen Verbindungsstufen der Körper und den dabei obwaltenden krystallinischen Veränderungen. Ganz im Sinn unserer Hypothese kann übrigens die interessante Bemerkung von Berzelius gefasst werden, wenn er sagt: „Die nach fast allen Verhältnissen erfolgende Vereinigung der Metalle mit einander beim Zusammenschmelzen ist der Salzauflösung im Wasser analog; diese läßt sich in beinahe allen Verhältnissen bewirken; wenn aber das Salz krystallisirt, entsteht eine bestimmte gesetzmäßige Verbindung des Salzes mit dem Wasser. So auch, wenn aus einer Mischung von Metallen durch Erniedrigung der Temperatur krystallinische Legirungen entstehen, von welchen man die noch flüssige Mischung abgießen kann, ist das Krystallisirte eine feste und bestimmte Verbindung.“ Liegt hier nicht am Tage der Zusammenhang zwischen chemischen und krystallinischen Gesetzen und hat also nicht die Chemie, welche nach gewöhnlicher Definition bloß die Materie als solche, nicht ihre Gestalt, beachtet, auf ihrem gegenwärtigen Standpunkte ganz vorzüglich auch die letztere zu berücksichtigen?



Zum Schlusse will ich noch zwei Bemerkungen beifügen: zuerst

über das Verhältniß der bisher aufgestellten Ansicht zu Black's Theorie von der latenten Wärme.

Wenn wir so oft Wärme und Licht bei der Vereinigung beider Electricitäten auftreten sehen, so ist es wohl umgekehrt erlaubt, Wärmebindung bei Spaltung der Electricitäten anzunehmen, so schwer dieses auch (namentlich beim Turmalin) durch Versuche nachzuweisen seyn möchte. Die Theorie, welche mit so vieler Wahrscheinlichkeit die Electricität als zerlegte Wärme betrachtet, kommt noch leichter zum Ziele und kann die Erscheinungen der bei Zustandsveränderungen der Körper latent werdenden Wärme geradezu auf turmalinische Gesetze zurückführen. Der Indifferenzzustand am Turmalin ist nämlich wahrscheinlich eine schon anfangende Umkehrung der Polarität durch Spaltung jedes Pols in zwei sich überaus nahe gelegene und dadurch gegenseitig sich haltende. Durch höhere Erwärmung überwiegt die neue durch Spaltung der alten entstandene Polarität, durch Erkältung im Gegentheil wird jene neu gebildete aufgehoben; und eben diese Aufhebung einzelner, auch noch so schwacher, Electricitäten ist, wie wir bei den schwachen Entladungen einzelner im Contact befindlicher heterogener Metallpaare sehen, wenn sie in Menge erfolgen (bei einer grossen voltaischen Säule) von Wärmeentbindung begleitet. Der Wärmegrad, welcher durch Vereinigung der beiden Electricitäten an der Londner grossen Säule hervor gebracht werden kann, ist nach *Davy's* Ausdrucke „ungeheuer“ zu nennen. Können wir also zweifeln, wenn zusammengehäufte, auch noch so kleine,

für unser Aug verschwindende, electriche Krystalle (deren Indifferenz, daher Verschiebbarkeit nach allen Seiten, uns die Erscheinung einer Flüssigkeit darbietet polarisch werden, daß, so ferne die Pole rasch zusammentreten, auch ein Theil der Electricität dieser Millionen von Krystallen sich nicht blos halten, sondern sich wirklich vereinigen und daher aus dieser Vereinigung Wärme hervorgehen werde? Diese Auffassung der Sache scheint mir ganz einfach und was ich hier gesagt habe, heißt, wie jeder sieht, in die Sprache der alten Theorie übersetzt, nichts anders, als: Wärme wird frei, wenn ein Körper vom flüssigen Zustand in den festen übergeht. Man sieht zugleich, daß alles was in Blacks Wärmelehre, als Thatsache dasteht auch nach obiger Hypothese sehr wohl erklärbar ist. Die Anwendung nämlich auf Dampfbildung ist leicht.

Ich will dafür lieber bemerken, daß bei der sogenannten latenten Wärme auch jene bestimmten Verhältnisse walten, über deren Erklärung wir vorhin sprachen, und daß Blacks Theorie der Wärme eben dadurch mit der vorhin aufgestellten in neue Berührung tritt. Im Wasser fand nämlich Black  $140^{\circ}$  F. gebundene Wärme, im Dampf bei einem Versuche  $940^{\circ}$  F. bei einem andern  $739^{\circ}$  F. Das Mittel zwischen beiden ist  $839 \frac{1}{2}$ ; und wirklich fand Black, als er Wasser vollständig wollte verdampfen lassen auf einer, über glühendes Eisen gestellten, Schüssel,  $810^{\circ}$  F., welche Zahl sicherlich wohl darum zu klein ist, weil die allerletzten Spuren der verdampfenden Feuchtigkeit nicht mehr wahrnehmbar sind. Wir dürfen also sicherlich nach Blacks Versuchen  $839 \frac{1}{2}$  oder  $840^{\circ}$  latente Wärme im Dampf anneh-



men, d. i. (da  $840 \div 6 = 140$ ) sechsmal so viel als im Wasser.

Ich komme nun 2tens auf das Verhältniß, in dem meine Hypothese mit der Berthollet'schen Theorie steht, welche die chemische Anziehung auf allgemeine Körperanziehung zurückeführt. Man wird sich aus der Abhandlung von Delamétherie (Bd. 2. S. 30 dieses Journ.) erinnern, daß dieser zeigt, oder vielmehr als schon von *Büffon* bewiesen anführt, wie sehr bei dieser Anziehung in der Nähe die Gestalt der angezogenen Theile in Betrachtung komme (oder die Krystallisation); ja daß allein auf diesem Wege die Theorie der allgemeinen Körperanziehung sich auf die Chemie anwenden lasse. Die Davysche electricische Theorie von der chemischen Verbindung nimmt auf Krystallisation gar keine Rücksicht. Die von mir aufgestellte Ansicht söhnet beide Theorien in dieser Beziehung wenigstens aus, in ihre Mitte tretend, sowohl die Krystallisation, als die electricischen Gesetze beachtend.

*Büffon* weiß keinen Grund der verschiedenen Aneinanderreihung seiner Krystallformen nachzuweisen, wenn er nicht sagen will, es finde bei den chemischen Verbindungen und Trennungen der Körper ein Bestreben Statt nach der größtmöglichen Dichtigkeit, was die Erfahrung nicht bestätigt. Aber mit Hinsicht auf die durch jene Krystallisation bedingte Electricitätserregbarkeit wird das Ganze verständlich. Ja sogar, da bei zusammengesetzten Körpern sich die Polarität ein und des andern Stoffes einzeln umkehren kann, den krystallelectricischen Gesetzen gemäß, wodurch nothwendig eine neue Zusammenreihung der Theile (gewissermassen die umgekehrte der vorigen) veranlaßt wird: so wird hiedurch begreiflich, was

## 74 Schweigg. über einige noch unerkl. u. s. w.

so mannigfache Erfahrungen bestätigen, daß zwei Körper höchst verschieden im äußern Ansehen und doch sich gleich in den chemischen Bestandtheilen seyn können.

Ich weiß es, daß ich in diesem ganzen Aufsatze bloße Hypothesen vorgetragen habe; aber man muß die Erscheinungen, von denen bisher die Rede war, entweder unerklärt lassen, oder sich mit Hypothesen begnügen. Ich will wünschen, daß die meinige bald durch eine bessere verdrängt werde. Ohnehin gehören physikalische Theorien lediglich der Zeit und der wissenschaftlichen Stufe an, wo sie entstanden. Denn die Natur spottet aller. — „Es ist wunderbar“ pflegte ein lebenswürdiger, als redlicher Naturforscher bekannter, Greis nicht ungern zu sagen, wenn er wegen Erklärung einer Naturerscheinung befragt wurde; und er gab damit wirklich den Grund der Gründe, das letzte Wort an aller noch so tiefsinnigen Theorien. Aber eben darum wird der wahre Physiker sich, wenn er eine Theorie hinstellt, nie mehr anmassen, als was dieser Ausdruck buchstäblich sagt: Beschauung einer wohlgeordneten Gruppe von Erscheinungen darzubieten. Auch in diesem Sinne mag man „Physik als Kunst“ treiben, worüber Ritter einmal in anderer Bedeutung sprach. Mich dünkt aber in unserm Falle, daß die angegebenen und noch mehrere andere Erscheinungen aus dem erwählten Standpunkt im Einzelnen und Ganzen gut überschaut werden können.

---

# M i t t e l,

das

gewöhnliche Trinkwasser vor dem Verderben zu schützen, und Leichname den ägyptischen Mumien gleich zu machen;

von

F. S E R T Ü R N E R in Eimbeck \*).

**R**eines Wasser hält sich bekanntlich Jahre lang unter allen Himmelsstrichen gut, und das Verderben des Fluß - und Quellwassers rührt nur von dem theils darin schon vorhandenen, theils aus den Aufbewahrungsgefäßen zutretenden, extractiven Theilen her.

Man hat bisher entweder bereits verdorbenes Wasser durch verschiedene Mittel wieder herzustellen, oder es auf mancherlei Wegen gegen das Verderben zu schützen gesucht.

Letzteres kann auf zweierlei Art geschehen: entweder, indem man die extractiven Theile ausschied, zersetzte, oder indem man der Wirkung des Was-

---

\*) Auszug aus einer dem Hrn. Akademiker Gehlen vom Hrn. Verf. gefällig mitgetheilten Abhandlung. G—n.

sers auf jene Stoffe Grenzen setzte, dadurch daß es an andere Stoffe gebunden wurde, die es beherrschten, so, daß es nun nicht mehr auf die vorige Weise wirksam seyn konnte. Auf diese letztere Weise schützt das Kochsalz und andere Salze, so wie der Spiritus, organische Substanzen vor dem Verderben, weil sie das Wasser anziehen und die organische Substanz so fast außér dessen Wirkungskreis kommt.

Unter die Stoffe, welche auf letztere Weise das Wasser gegen das Verderben sichern, gehört nach meiner Erfahrung der *gebrannte Kalk*, der sich dazu auch durch seinen Preis empfiehlt. Man läßt dazu unter einen Kubikfuß Wasser ein Quentchen gebrannten und mit etwas Wasser zu Pulver gelöschten Kalk rühren. An der Luft überzieht sich das Wasser mit einer Rinde von kohlensaurem Kalke; dieser Verlust wird ihm aber durch den zu Boden gefallenen überflüssigen Kalk wieder ersetzt. In verschlossenen Gefäßen ist daher kein solcher Ueberschuß nöthig und man setzt nur so viel zu, wie sich im Wasser auflösen kann.

Dieses Verfahren ist denen zu empfehlen, welche in Fabriken und Laboratorien große Wassermassen bedürfen, und ich selbst lasse seit mehreren Jahren in einem großen Kühlgefäße ein und dasselbe Wasser anwenden, welches sich stets gut erhält. Will man solches Wasser von dem Kalk befreien, um es trinkbar zu machen, so schütte man so lange kohlensaure Talkerde hinzu, bis Fernambuckpapier nicht mehr verändert wird. Es bildet sich dadurch kohlensaurer Kalk, der zu Boden fällt, das Wasser wird trinkbar, ist aber auch wieder dem Verderben unterworfen.

Außerdem, daß der Kalk dadurch wirkt, daß er das Wasser beherrscht und es abhält, die Veränderung beigemischter Stoffe zu begünstigen, reiniget er auch das Wasser und giebt ihm einen hohen Grad von Durchsichtigkeit, indem er sich mit den im Wasser aufgelösten färbenden Stoffen zu unauflöslichen Verbindungen vereinigt \*).

\* \* \*

\*) Man sieht leicht ein, daß die Beherrschung eines Stoffes durch einen andern immer nur relativ seyn kann. In gläsernen, wohl auch manchen metallenen Gefäßen mag das Mittel des Verf. hinreichen; bei hölzernen ist es aber schon anders, hier reagirt nun zunächst der Kalk. Bei den harzigen Hölzern wird diese Reaction vielleicht nicht so stark seyn; bei den übrigen aber, besonders solchen, welche, wie das Eichenholz, Loh enthalten, wird durch zugesetzten Kalk für die Aufbewahrung des Wassers höchst wahrscheinlich mehr verdorben, als dadurch gewonnen wird, und dieses dürfte auch durch das vorherige Auslaugen der Fässer nicht sehr abgeändert werden. Denn der Kalk wird auf die Substanz des Holzes selbst wirken und sie verändern, und durch diese Veränderung werden auch Stoffe erzeugt werden, mit welchem der Kalk keine schwerauflösliche Verbindung bildet, die also durch ihn nicht aus dem Wasser fortgeschafft werden, letzteres also färben und zum Verderben geneigt machen müssen. Uebrigens scheint bei der Angabe der Menge des Kalks vielleicht durch einen Schreibfehler ein Irrthum eingetreten zu seyn. Angenommen 1 Kf. Wasser zu 48 Pfund, und die Menge des zur Auflösung des Kalks erforderlichen  $= 700 : 1$ ; so würden 48 Pf. Wasser ( $= 6288$  Drachmen) 8,98 oder nahe 9 Drachmen Kalk *blos* zu ihrer Sättigung bedürfen. Angenommen nun ferner, daß der Benutzung des vom Verf. gemachten Vorschlags, z. B. auf Seereisen, von der vorhin angeführten Seite nichts entgegenstehe, so dient folgendes zur Beur-

Das Verfahren, thierische Körper gegen die Fäulnis zu sichern und sie in eine Art von Mumien zu verwandeln, besteht in Folgendem.

Der dazu bestimmte Leichnam wird so viel wie möglich von Eingeweiden befreiet, ohne große äußere Verletzung. Nachdem die leeren Höhlen gehörig ausgestopft worden, wird solcher in einem schicklichen Behälter mit einem gesättigten spirituosen Gallapfelauszug, dem man bis zum säuerlichen Geschmack Schwefelsäure zugesetzt hat, übergossen, bis er davon ganz bedeckt ist. Nachdem er so ungefähr den Sommer hindurch gelegen, kann man ihn am besten im Winter der freien Luft aussetzen, und ihn, wenn dieses die wärmere Witterung nicht mehr gestattet, zum zweiten Mal in den geistigen Gallapfelauszug, am besten einen frischen Antheil desselben, legen. Der Weingeist halt unter dieser Zeit das Wasser gefesselt, so daß keine Fäulnis eintreten kann, und unterdessen erhält der aufgelöste Gerbestoff Gelegenheit, überall einzudringen und sich mit der Muskelsubstanz zu verbinden, wodurch diese in ein Tannat verwandelt wird, welches der Einwirkung des Wassers widersteht und an freier Luft leicht austrocknet. Man kann auch, um den so behandelten Leichnam den alten Mumien noch ähnlicher zu machen, ihn einige

---

theilung seines zweiten Vorschlages zur Wiedertrinkbarmachung. Jene 8,98 Kalk erfordern 6,84 Kohlensäure, welche (nach Bucholz's Angabe) in 21,36 gewöhnlicher leichter kohlensaurer Magnesia enthalten sind, wobei aber noch die Frage ist, ob diese Menge Magnesia, bei ihrer Unauflöslichkeit und dem Zustande, in welchem sie die Kohlensäure darbietet, hinreichend seyn würde.

G — n.

Zeit in einer heißen Mischung aus Schiffspech, etwas Terpentin und wohlriechenden Harzen halten, oder ihn wiederholt in eine Auflösung wohlriechender Harze in Leinölfirnis tauchen, wodurch auch der vorher wohl ausgetrocknete Leichnam eine längere Dauer erhält.

Den geistigen Galläpfelauszug kann man am besten so bereiten, daß man die Galläpfel mit Wasser auszieht, den Auszug bis zur Honigdicke abdampft und dann möglichst wasserfreien Weingeist zusetzt.

Ich habe ein Kind von 16 Monaten und einen Kranich auf die angeführte Weise präparirt. Bei größern Leichen wird es vielleicht nöthig seyn, von Zeit zu Zeit frischen Aufguß anzuwenden, je nachdem der Gerbestoff des ersten erschöpft ist, und der Weingeist durch die angezogenen wässerigen Theile geschwächt worden. Aus der abgegossenen Flüssigkeit kann man dann, nach Zusatz von etwas Kohlenpulver, den Spiritus abdestilliren, zu ähnlichem Gebrauche.

Das angegebene Verfahren der Einbalsamirung hat noch das Gute, daß die Form des so behandelten Körpers nicht sehr verliert, und die Gesichtsbildung sehr kenntlich bleibt.

---

---

Untersuchungen  
über den  
flüssigen Zucker aus Stärkmehl  
und über  
Umwandlung süßer Materien in gäh-  
rungsfähigen Zucker,  
von  
V O G E L in Paris.

**K**ein Chemiker war bis jetzt noch dahin gelangt, Zucker durch chemische Mittel zu gewinnen.

Fourcroy und einige andere Gelehrte haben allerdings schon vermuthet, daß man vielleicht einst darauf kommen werde, Stärkmehl in Zucker zu verwandeln, indem diese beiden Stoffe in ihren wesentlichen Bestandtheilen sich sehr nähern.

*„Das Stärkmehl, sagt Fourcroy, zeigt sich etwas weniger kohlenhaltig, als das Gummi; man könnte es unmittelbar neben den Zucker setzen, und die Folge wird lehren, daß es wirklich, durch eine*



*eigene Umänderung seiner Bestandtheile \*) geschickt sey, ihn zu bilden \*\*)*

Ueber das Gummi sagt derselbe Chemiker folgendes: „*Es ist nicht unwahrscheinlich, daß man dahin gelangen werde, Gummi in eine zuckerartige Materie umzuwandeln; ich habe schon öfters bemerkt, daß eine Gummiauflösung in Wasser, durch die man oxydirt salzsaures Gas streichen liefs, einen zuckerigen und dabei sehr bittern Geschmack annahm. Diese neue Ansicht kann zu vielen Untersuchungen und daraus entspringenden sehr nützlichen Resultaten Anlaß geben.*“

Man sagt sogar daß mehrere Schriftsteller behaupten, Umwandlung des Satzmehls in eine zuckerartige Materie bewirkt zu haben. Aber wie hätte eine so wichtige Sache ihnen gelingen, und doch von ihnen verschwiegen, oder auf eine unentschiedene und zweideutige Art angekündigt werden können?

Bei Ueberblickung der von den Physikern öffentlich bekannt gemachten Arbeiten, scheint es unstreitig Herrn Kirchhof, Mitglieder der kaiserl. Akademie zu Petersburg, vorbehalten gewesen zu seyn,

(\*) Beim Malzen des Getreides nämlich war es schon lange bekannt, daß der Kleber zum Theil ausgeschieden werde, indem er den Keim bildet, das Stärkmehl aber in Zucker sich umwandle. d. H.

\*\*) Das Stärkmehl ist, nach M. M. Gay-Lussac und Thenard zusammengesetzt aus

Kohlenstoff	.	.	.	43,55
Sauerstoff	.	.	.	49,68
Wasserstoff	.	.	.	6,77

---

100.

das Stärkmehl in eine gummige \*) und diese in eine zuckerige Materie zu verwandeln.

Seine Entdeckung, welche eine neue Laufbahn der vegetabilischen Analyse öffnet, und welche zu den interessantesten Resultaten führen kann, hat mich bewogen, diese neuen Thatsachen weiter zu verfolgen.

Meine ersten Versuche, die ich einzeln im Journal de Physique anführte, unterscheiden sich beinahe in nichts von denen des Hrn. Kirchhoffs, als höchstens darin, daß ich bemerkte, wie sich schon nach einem zweistündigen Kochen eine Quantität zuckerartiger Materie bildete, und daß das Verhältniß von zwei Hundertel Schwefelsäure mehr Zucker als das von einem Hundertel gab, welches der Petersburger Chemiker vorschreibt.

Seitdem habe ich meine Versuche mit der größten Sorgfalt fortgesetzt, in der Absicht diese zuckerartige Materie und die Art ihrer Entstehung genauer kennen zu lernen.

Um die Idee ganz zu verbannen, daß der Zuckerstoff das Resultat einer bloßen Ausziehung sey, (ein Stoff der, entgangen der Gährung, verlarvt wäre

---

\*) Hr. Bouillon-Lagrange hat schon ein Mittel entdeckt, das Stärkmehl in kaltem Wasser auflöslich zu machen, durch eine schwache Röstung, wodurch es dem Schleim ähnlich wird. S. Bulletin de pharm. tom. III. pag. 395.

Vogel.

Schon wurde auch in England die Umwandlung des Stärkmehls in Gummi fabrikmäßig benützt, wovon so eben S. 32 die Sprache war.

d. H.

in dem Stärkmehl) so wusch ich dieses vor dem Gebrauch in einem Ströme kalten Wassers.

Wohl ausgetrocknet und wieder fein zerrieben, wurden 2 Kilogr. davon mit 8 Kilogr. Seine Wasser und 40 Grammen Schwefelsäure von 66° vermischt.

Sodann ließ ich die Masse in einem silbernen Becken 36 Stunden lang sieden. Nur in der ersten Stunde des Kochens ist das Gemenge der Gefahr des Verbrennens ausgesetzt, daher man es beständig mit einem breiten hölzernen Spatel umrühren muß. Sodann wird die Masse viel flüssiger und darf nur noch von Zeit zu Zeit ungerührt werden. Es ist wesentlich, so viel Wasser beständig zuzugießen, als durch das Verdunsten verloren geht.

Nachdem die Flüssigkeit genug gekocht, und nach dem Erkalten mit Holzkohle und Kreide behandelt worden, filtrirt man das Ganze durch Wollenzeug.

Die Flüssigkeit, beinahe zur Syrupsdicke gebracht, läßt man erkalten, damit eine neue Menge schwefelsaurer Kalk zu Boden falle. Dann wird sie klar abgegossen und verdünstet.

Der auf diese Art in einem silbernen Gefäß mit 2 Hundertheil Schwefelsäure erhaltene Syrup, war viel süßer und nicht so gefärbt, als der in einem Gefäß von verzinntem Kupfer bereitete.

Ueberhaupt ist die Anwendung des letzten Gefäßes nicht zu empfehlen. Das Zinn wird durch das lange Kochen sehr angegriffen. Man gebraucht besser ein Gefäß von Blei.

Die 2 Kilogrammen, welche mit 2 Hunderttheilen Schwefelsäure gekocht wurden, gaben, nach mehreren vergleichenden Versuchen, bald etwas we-

Um mich davon zu überzeugen, goß ich Alkohol in geringem Verhältnisse zu dem Syrup an Starkmehl; der alsobald entstehende Niederschlag bestand aus schwefelsaurem Kalk und Gummi; nach dem ich ihn davon getrennt hatte, fuhr ich fort, Alkohol in den abgeklärten Syrup zu gießen. Dieser zweite Niederschlag war die nämliche gummige Materie, ohne jedoch mit einem schwefelsauren Stoff vermengt zu seyn; seine Auflösung im Wasser wurde durch salzsauren Baryt nicht getrübt.

Ich habe mich indeß nicht mit diesem Versuch begnügt; denn man könnte mir einwenden, daß die Schwefelsäure, chemisch verbunden mit Gummi, dieses nicht verlasse, um mit Baryt sich zu vereinigen. Ich losete daher dieses Gummi in Barytwasser auf; die Flüssigkeit wurde bis zur Trockne verdunstet und die Masse stark roth geglüht im Platinatiegel. Hier hatte die Schwefelsäure frei werden müssen und gewiß würde sie sich des Baryts bemächtigt haben; ferner, diese schwefelsaure Verbindung wurde zersetzt worden seyn durch die Kohle des Gummi und umgewandelt in eine Schwefelverbindung; aber die Salzsaure, auf diese geglühte Masse gegossen, entwickelte daraus nichts als Kohlensäure und keine Spur von geschwefeltem Wasserstoffgas, an essigsaurem Blei-Papiere bemerkbar.

Ueberdies entwickelte dieses im offenen Feuer destillirte Gummi weder schweflige Säure, noch geschwefeltes Wasserstoffgas.

Es ist also keine Verbindung aus einem Hydrat des Starkmehls mit Schwefelsäure; was uns einen neuen Beweis giebt, wie sehr man sich hüten müsse

lypothesen aufzustellen, ehe man die Erfahrung zu Rath gezogen hat.

Ich stellte dieselben Versuche an mit von Gummi durch Alkohol gereinigtem Syrup, welcher den milzsauren Baryt nicht niederschlug; allein ich konnte nicht die geringste Spur von Schwefelsäure entdecken.

Diese Versuche mußten mich unmerklich dahin führen, die Wirkung der mit Wasser verdünnten Säuren auf einige andere Substanzen zu erforschen. Der Milchzucker zog zuerst meine Aufmerksamkeit auf sich, um so mehr da ich schon die verkehrte Auflöslichkeit dieser Substanz in Wasser nach der Behandlung mit Säuren bemerkt hatte \*).

Ich ließ 100 Grammen Milchzucker mit 400 Grammen Wasser und 2 Grammen concentrirter Schwefelsäure 3 Stunden lang kochen, immer wieder das durchs Verdampfen verloren gehende Menge Wassers zugießend. Nach Sättigung der freien Säure mit kohlensaurem Kalke wurde filtrirt.

Die Flüssigkeit, obwohl hell, war schwach gefärbt. Langsam in einer Trockenkammer verdunstet, blieb ein dicker gelblicher Syrup, der sich nach einigen Tagen in eine krystallinische Masse verwandelte.

Diese dem Farinzucker ähnliche Materie ist von viel süßerem Geschmacke, als die concentrirteste wässrige Auflösung des Milchzuckers. Ihr ausnehmend zuckeriger Geschmack ließ mich vermuthen, daß sie wirklicher Zucker sey, und geeignet zur Feingährung.

In der That, kaum hatte ich diesen Stoff unter günstigen Bedingungen mit Hefen in Wasser

---

\*) S. d. Journ. Bd. 2. S. 342 ff.

eingerührt, als die Weingährung auf die lebhafteste Art sich einstellte, während der Milchzucker niemals gährt; eine Thatsache, die allen Chemikern wohl bekannt ist und die ganz neuerdings außer Zweifel gesetzt wurde, durch vielfältige Versuche von Bucholz \*).

Die vergohrne Flüssigkeit gab eine beträchtliche Menge Alkohol. Abändernd das Verhältniß von 3, bis zu 4 und 5 Hundertel Schwefelsäure erhielt ich beständig, und vorzüglich bei  $\frac{5}{100}$  Saure, sehr süsse Krystalle, die mit der größten Leichtigkeit in Gährung kamen.

Mit 2 oder 3 Hunderttheilen Salpetersäure konnte ich den Milchzucker nicht in gährungsfähigen Zucker verwandeln.

Drei Grammen Salzsäure verwandelten den Milchzucker in einen sehr zuckerigen Syrup, geeignet in Weingährung überzugehen, indess zwei Grammen des stärksten Essiges keine Veränderung im Milchzucker hervorbrachten.

Alle diese verschiedenen bis zum krystallisirbaren Zustand eingedickten Syrupe unterscheiden sich vom Milchzucker nicht nur dadurch, daß sie in Weingährung kommen, sondern auch, weil sie sehr auflöslich im Alkohol sind, eine Eigenschaft, die der Milchzucker nicht hat. Bis zum trockenen Zustand bei gelindem Feuer verdampft, bleibt eine weisse, körnige und ausnehmend zuckerige Materie zurück.

Es entsteht nun die Frage, welche Wirkung die Schwefelsäure auf das Starkmehl und den Milchzucker habe, um beiden entweder das zu entziehen,

---

\*) S. d. Journ. Bd. 2, S. 359.

was den Zuckerstoff verlarvt, oder vielmehr diese Substanzen in zuckerige und gährende Materien umzuändern. Ich läugne nicht, daß es sehr schwer und über mein Vermögen ist, eine deutliche und überzeugende Theorie dieser Verwandlung zu entwerfen; und wenn ich einige Ideen darüber wage, so wird dieß mit vieler Zurückhaltung geschehen.

Mehrere Gelehrte sind geneigt zu der Meinung, daß der Zucker schon ganz gebildet in dem Stärkmehl liege, und daß die Schwefelsäure nur den Stoff, der ihn noch gebunden hält, auflöse und zerstöre.

Man kann sich der Bemerkung nicht enthalten, daß noch sehr viel Unbestimmtes in dieser Vorstellungsart liege, und daß sie überdies auf keiner directen oder indirecten Erfahrung beruht. Nach dieser Hypothese müßte man sich ferner eine ganz neue Verbindung denken, eine Verbindung des Zuckers mit einem Körper, der ihn unauflöslich mache in kaltem Wasser; und bis jetzt hat sich uns der Zucker noch nie in einer ähnlichen Verbindung gezeigt.

Andere Gelehrte haben angenommen, daß die Wärme schon allein eine solche Umänderung des Satzmehls in eine zuckerige Materie bewirken könne; eine Thatsache, die, wenn sie zu beweisen wäre, ein neues Licht auf die Gährungstheorie *Fourcroy's* werfen würde.

Ich ließ daher Stärkmehl mit Wasser vier Tage lang kochen, die Masse kam zuletzt in einen sehr flüssigen Zustand; die filtrirte Flüssigkeit wurde abgedunstet, und ließ einen dicken sehr bitteren Schleim zurück, der jedoch nicht den geringsten süßen Geschmack hatte. Das auf dem Filtrum zurückgebliebene Stärkmehl widerstand der Wirkung des sie-



denden Wassers und stellte eine hornige sehr harte Materie dar.

Es bleibt also noch zu erforschen übrig, ob die Schwefelsäure, oder auch, ob das Stärkmehl selbst zersetzt werde.

Nach einem Brief aus Petersburg zu schließen, scheinen die russischen Chemiker anzunehmen, daß eine Zersetzung der Schwefelsäure stattfindet.

Um dieser Erscheinung auf den Grund zu kommen, mußte man die Versuche in verschlossenen Gefäßen anstellen. Demnach brachte ich in eine tubulirte Retorte 100 Grammen Milchzucker, 4 Grammen Schwefelsäure und 400 Grammen Wasser; an dem Hals der Retorte war ein tubulirter Recipient angepaßt, von dem eine gekrümmte Röhre ausging, eingesenkt in eine Flasche mit Barytwasser; und von dieser ging eine andere gekrümmte Röhre aus, welche unter eine mit Wasser erfüllte Glocke geleitet war.

Ich ließ 3 Stunden lang kochen. Außer der Luft der Gefäße entwickelte sich kein Gas. Ein Stückchen blaues Papier, in den Hals der Retorte gebracht, röthete sich nicht; das Wasser, welches in den Recipienten überging, war ohne Geschmack; es röthete das Lakmuspapier nicht, hatte auch keinen Geruch nach schwefeliger Säure, und brachte weder im Kalkwasser, noch im salzsauren Baryt oder essigsauren Bley einen Niederschlag hervor; es enthielt also weder schwefelige Säure noch Schwefelsäure, Essigsäure, oder Kohlensäure; mit einem Wort: es war nichts als reines Wasser.

Das Barytwasser, durch welches die Gasblasen gingen, die sich während der Operation entbanden,

war nicht im geringsten getrübt, und das Gas, welches unter die Glocke ging, war nichts als Luft aus den Gefäßen.

Es ist offenbar, daß die Schwefelsäure nicht die geringste Zersetzung erlitten hatte; nichts destoweniger war der Milchzucker zersetzt; er hatte einen sehr zuckerigen Geschmack; nach der Sättigung mit Kreide kam er mit Hefen sehr leicht in Gährung.

Es war also zu untersuchen, wie die Schwefelsäure diese Art der Zersetzung bewirke. Daher wiederholte ich den nämlichen Versuch, in verschlossenen Gefäßen, mit 100 Grammen Milchzucker, 400 Grammen Wasser, und 4 Grammen Schwefelsäure. Während der Operation entband sich kein Gas, wie bei dem ersten Versuch.

Dann dickte ich die Flüssigkeit ein, nachdem ich vorher 5 Grammen Kali, um die Säure zu sättigen, in einem genau abgewogenen Gefäß hinzuge-  
than.

Die auf diese Art bis zur Trockenheit abgedampfte Masse, hatte, nach den dazu verwandten 100 Grammen Milchzucker, 4 Grammen Schwefelsäure und 5 Grammen Kali, 109 Grammen an Gewicht betragen sollen; aber sie wog deren nur 98. Es gingen also 11 Grammen dabei verloren. Dieser Versuch wurde noch zweimal wiederholt, es erfolgte immer ein Verlust von 9. bis 11 Grammen, was im Mittel genommen einen Verlust von ohngefähr 10 Grammen geben wird.

Dieser Verlust war zu merklich, um von einem beim Abwägen begangenen Irrthum herzurühren, da dieses mit der größten Sorgfalt vorgenommen wurde.

Hieraus ist demnach zu schliessen, dafs dieser Verlust an Gewicht durch eine, auf Kosten des Milchzuckers gebildete, Menge Wassers entstanden sey; und diefs mit so mehr Grund, da sich bei dem Kochen weder eine Gasart, noch Säure, noch flüchtiger Stoff entbunden hatte.

Alle diese Versuche mit dem Milchzucker wurden auf gleiche Weis mit Stärkmehl wiederholt, nur dafs man eine weit gröfsere Menge Wasser beifügen mußte, um das Anbrennen der Materie zu verhüten. Man erhielt die nämlichen Resultate als beim Milchzucker.

### *Folgerungen.*

Aus dem Vorhergehenden erhellt:

- 1) Das Stärkmehl und das Satzmehl der Erdäpfel, welches man mit schwefelsaurem Wasser kochen läßt, verwandelt sich in eine flüssige zuckerige Materie, deren Menge dem dazu verwandten Stärkmehl gleich kommt.
- 2) Diese Materie ist geschickt, in Weingährung überzugehen.
- 3) Der Syrup aus Stärkmehl ist zusammengesetzt aus einer gummigen und zuckerigen Materie, in veränderlichen Verhältnissen.
- 4) Der in einer Darrekammer langsam abgedunstete Syrup stellt eine elastische vollkommen durchsichtige Materie dar.
- 5) Die gummige Materie besitzt alle Eigenschaften des wahren Gummi, ausgenommen die, vermittelst der Salpetersäure, Schleimsäure zu bilden.

- 6) Weder dieses Gummi noch die zuckerige Substanz enthält Schwefelsäure vereint.
  - 7) Die Hitze des siedenden Wassers reicht allein nicht zu, das Stärkmehl in diese Zuckermaterie umzuändern; man erhält bloß eine bittere, hornartige, im kochenden Wasser unauflösliche Substanz.
  - 8) Der Milchzucker, mit 2, 3, 4 oder 5 Hunderthel Schwefelsäure behandelt, verwandelt sich in unordentliche Krystalle, die einen äußerst süßen Geschmack haben und ganz geeignet sind in Weingährung zu gerathen.
  - 9) Dieser zuckerige Stoff enthält keine Schwefelsäure mit sich verbunden.
  - 10) Die Salzsäure bringt in dem Milchzucker dieselben Veränderungen hervor.
  - 11) Weder die Salpetersäure, noch Essigsäure, verwandeln den Milchzucker in einen gährungsfähigen Zucker.
  - 12) Der in gährungsfähigen Zucker umgeschaffene Milchzucker, ist im Alkohol sehr auflöslich.
  - 13) Die Schwefelsäure zersetzt sich nicht bei ihrer Wirkung auf Stärkmehl, oder den Milchzucker; es ist nach den angeführten Thatsachen vielmehr wahrscheinlich, daß die Säure diesen Substanzen Oxygen und Hydrogen in dem zur Wasserbildung nöthigen Verhältnissen entzieht.
-

Ueber die  
Verwandlung der Stärke in Zucker  
nach Kirchhof's Methode.

Vom

Prof. P F A F F, in Kiel.

So wie ich durch die Abhandlung des Hrn. Schrader im 1sten Stücke des neuen Journals der Chemie u. Physik für 1812 S. 108 fg. eine nähere Nachricht von der neuen von Hrn. Kirchhof in Petersburg erfundenen *Zuckerbereitung* erhielt, unternahm ich selbst einige Versuche, theils um die Richtigkeit dieser Erfindung zu bewähren und den etwaigen Vortheil, den sie gewähren könnte, auszumitteln, theils vorzüglich um die Natur des chemischen Vorganges, der hiebei stattfindet, näher zu bestimmen.

Ich nahm zu diesem Behuf eine gläserne Tubulatrete, verband damit eine Vorlage, und zwei Woulfische Flaschen wovon die erste mit Kalkwasser fast gefüllt, die zweite mit der pneumatischen Wanne in Verbindung gesetzt wurde. In die Retorte brachte ich 8 Unzen gutes Weinsteinstärkmehl nebst 30 Unzen Wasser, kochte die Mischung erst etwas auf, und that nun 190 Grane (den 20sten Theil der angewandten Stärke) reiner concentrirter *Schwefelsäure*, die vorher mit zwei Unzen Wasser ver-

dünnt worden waren, hinzu. Das ganze Gemisch wurde nun während 8 Stunden in beständigem gelindem Kochen erhalten, von Zeit zu Zeit so wie ein Theil des Wassers in die Vorlage überdestillirt war, neues hinzugesetzt, und das Gemisch öfters mit einem Glasstab durch den Tubulus der Retorte umgerührt. Nach 8 Stunden war das Gemisch ganzlich in eine hellgelbe Flüssigkeit verwandelt. Der Apparat wurde nunmehr aus einander genommen. Im Anfange der Operation hatten die durch das *Kalkwasser* hindurchgegangenen Luftblasen dasselbe etwas getrübt, der gesammelte Niederschlag betrug aber nicht einmal einen *halben Gran*. Die über der pneumatischen Wanne aufgesammelte Luft verhielt sich wie atmosphärische Luft. Die in die Vorlage überdestillirte Flüssigkeit war klar, hatte in etwas den Geruch von Stärkmehl, aber durchaus keinen Geruch von *schwefeliger Säure*, die geringe Spur von Säure, die sie enthielt, verhielt sich als *Schwefelsäure*. Die hellgelbe Flüssigkeit der Retorte hatte einen *sehr sauren* hintennach *süßlichen* Geschmack; die freie Säure wurde durch Austerschaalenpulver weggenommen, die Flüssigkeit filtrirt und eingedickt. So erhielt ich einen dicken, zähen, gleichförmigen Syrup von *dunkelbrauner* Farbe, und von sehr *süßem* aber hintennach etwas bitterlichem Geschmack. Drei Wochen der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, hatte er nicht die geringste Veränderung erlitten.

Ich stellte nunmehr einen zweiten Versuch ganz auf dieselbe Weise wie *den ersten* an, nur mit der *Abänderung*, daß ich statt den 20sten Theil nur den *hundertsten* Theil vom Gewicht der Stärke an *Schwe-*

*felsäure*, nämlich nur 38 Grane, nahm. Dießmal wurde das Kochen 12 Stunden unterhalten. Es war keine Spur von *Kohlensäure* übergegangen, und es hatte sich eben so wenig *schwefelige Säure* gebildet. Die Flüssigkeit in der Retorte enthielt noch unveränderte Stärke, die auf dem Filtro gesammelt und getrocknet,  $\frac{1}{2}$  Unze betrug. Die Flüssigkeit selbst war noch merklich sauer. Um die *Säure abzustumpfen* wurde selbst etwas mehr Austerschaalenpulver erfordert, als die 38 Grane für sich nöthig gehabt hätten. Der gebildete Gyps wurde auf einem Filtrum gesammelt, und die Flüssigkeit bis zur dicken Syrupconsistenz abgeraucht. So erhielt ich aus den 7  $\frac{1}{2}$  Unzen verschwundener Stärke 10 Unzen eines *ungemein süßen* Syrups von reinem angenehmen Geschmack, von hellgelber Farbe, dicker, gleichförmiger, zäher Consistenz, der vollkommen die Stelle des Syrupi communis der Apotheken vertreten konnte. Da man in Apotheken gläserne Gefäße braucht, und mit ihnen umzugehen weiß, so würde diese Bereitungsart ohne Zweifel mit Vortheil eingeführt werden können. Für den häuslichen Gebrauch in Küchen mochte diese Zuckerbereitung mehr Schwierigkeit haben. Eine vollständige Theorie dieser Zuckerbereitung wage ich noch nicht zu geben; daß sie nicht durch *Oxydation der Stärke* (auf welchem Wege ich bereits im 1sten Theile meines Systems der Materia medica S. 353 die Verwandelbarkeit der Stärke in Zucker angedeutet hatte) auf Unkosten des Sauerstoffs der Schwefelsäure erfolge, ist klar. Daß die Zuckerbildung gleichfalls nicht auf die Art wie beim Keimen der Samen, durch Ausscheidung von *Kohlenstoff* in Form von *Kohlensäure*, erfolge



scheint aus den Versuchen hervorzugehen. Die Wirkungsart der Schwefelsäure in diesem Falle mit der Wirkungsart derselben im Prozeß der Aetherbildung zu vergleichen, hindert die Verschiedenheit der Umstände. Man erlaube mir den ganzen Prozeß vor der Hand eine *Tödtung* der Stärke zu nennen, und ihn mit dem *Süßwerden* der Kartoffeln durch Kälte zu vergleichen. Ich behalte mir indessen vor, diese merkwürdige Veränderung durch weitere Versuche ferner aufzuklären.

---

### *Nachschreiben des Herausgebers.*

Ich hoffe nächstens über mehrere interessante vom Herrn Akademiker Gehlen angestellte, diesen Gegenstand betreffende, Untersuchungen Nachricht geben zu können. Derselbe hat eine ganze Reihe hieher gehöriger Versuche angestellt nicht blos mit dem Milchzucker, wobei er dasselbe beobachtete was Vogel sah, sondern auch noch mit vielen andern Stoffen. „Das Gummi, schreibt er mir unter ändern, das nach *Gay-Lussac* in seinen Bestandtheilen quantitativ nur um einen Bruch abweicht, läßt sich nur sehr schwer und nur zum kleinen Theile in eine in Alkohol auflösliche süße Substanz umwandeln. Der größte Theil blieb auch nach zweimaligem 6stündigen Sieden (bei 10 pCt. Schwefelsäure) im Alkohol unauflöslich; doch hat auch dieser unauflösliche Antheil einen süßlichen Geschmack. Merkwürdig verhält sich der Honig, er wird zersetzt und zwar hier auf *nassem* Wege, wie sonst etwa auf trockenem

Wege geschehen mögte. Die Auflösung wird also-  
bald ganz schwarzbraun, es sondert sich eine große  
• Menge eines Stoffes ab, der ausgewaschen und ge-  
trocknet eine sehr schöne sammtartige Kastanien-  
farbe hat, im Feuer ohne Flamme ganz verbrennt  
und eine der Modificationen der oxy-hydrogenirten  
Kohle zu seyn scheint. (Ich lege Ihnen eine kleine  
Probe bei.) Die *Flüssigkeit* riecht brenzlich; nach  
dem Abstumpfen der Säure und dem gelinden Ein-  
dicken bis zur Syrupdicke erhält man eine Sub-  
stanz von schwarzbrauner Farbe, die nur wenig  
süß, dabei säuerlich-bitter und brenzlich schmeckt,  
wie braungebrannter Honig, oder ein ganz verbrann-  
ter Pfefferkuchen. Dieser Erfolg scheint mir für  
den Vorgang überhaupt sehr lehrreich zu seyn; er ist  
hier nur höher gesteigert.“

---

---

## BEILAGE I.

---

Zur

### Geschichte der Erfindung des Stärkmehlzuckers.

**W**ir glaubten bisher die Bereitung des Stärkmehlzuckers eben so für eine deutsche Erfindung halten zu dürfen, wie die Gewinnung des Runkelrübenzuckers; aber siehe nun zeigt uns Hr. *Gassicourt*, daß die Franzosen schon vor 30 Jahren diese Erfindung gemacht haben, und daß Hr. „Kirchhof kein anderes Verdienst hat, als eben diese vor 30 Jahren in Frankreich beobachtete Erscheinung zu bestätigen“. Was schon *Leibniz* den Deutschen vorwarf, daß sie bloß Fremdes bewundern, macht zu unserm Troste Hr. *Gassicourt* nun auch den Franzosen zum Vorwurfe. „Es ist eine wahrhaft betrübte Sache, sind seine Worte, zu sehen, mit welcher Begeisterung und Leichtgläubigkeit wir alles als Neuigkeit aufnehmen, was von der Fremde kommt, und mit welcher Gleichgültigkeit wir die Früchte empfangen, von den Untersuchungen unserer Landsleute.“ — Die Engländer, sagt er, erfinden sehr wenig, aber sie bemächtigen sich ohne Bedenklichkeit der Erfindungen anderer.“ — Sie haben selbst an Hrn. *Gassicourt*, wie dieser zeigt, ein Plagiat begangen, „und man kann, fährt er fort, viele Plagiate von der Art anführen, und braucht dazu bloß die Liste der in Frankreich patentirten Erfindungen mit der ähnlichen in England zu vergleichen, um zu sehen, daß fast immer in London das erfunden wird, was einige Monate früher in Paris erfunden war.“ — Ein ähnliches Plagiat haben also nun auch wir, ohne es zu wissen, begangen, indem wir die Erfindung des Stärkmehlzuckers für eine deutsche ausgaben. Um den Fehler wieder gut zu machen, müssen wir hier den Brief des Hrn. *Gassicourt* an

den Redacteur des Moniteurs (No. 150 dieses Blattes) im Original abdrucken lassen; doch werden wir uns erlauben, einige kleine Bemerkungen zuletzt beizufügen.

*Paris, le 25. mai.*

*Monsieur,*

Depuis quelque tems les journaux savans et littéraires parlent avec éloge d'une expérience de M. Kirchhoff de Petersbourg, qui est parvenu à convertir l'amidon en matière sucrée. Ce fait est d'autant plus intéressant, que non seulement il fournirait au commerce un sucre économique; mais qu'il donnerait encore aux chimistes le moyen de connaître et d'imiter plusieurs modifications naturelles des matériaux immédiats des végétaux, en éclairant quelques points obscurs de la chimie végétale.

L'expérience de M. Kirchhoff a été vérifiée par MM. Vogel, Pellétier, Boudet et autres pharmaciens de Paris. Je l'ai répétée; et quoique ni eux ni moi ne soyons parvenus à faire cristalliser le sirop d'amidon, nous avons reconnu sa saveur éminemment sucrée, sa propriété de fermenter, de donner de l'eau-de-vie à la distillation, etc. Mais est-on redevable de cette découverte à M. Kirchhoff? c'est ce que tous les journaux laissent croire, et ce qu'il est important d'examiner.

Fourcroy disait dans ses cours, et a imprimé en 1801 qu'en faisant passer du gaz acide muriatique oxygène dans une solution de gomme, ou dans de l'amidon délayé dans l'eau, on obtenait au bout de quelque tems une matière sucrée.

M. Parmentier dit dans sa Pharmacopée, page 361: „Il y a trente ans que, combinant ensemble de la fécule amylacee de pomme de terre avec un peu de tartrite acide de potasse et d'eau distillée, j'ai remarqué que le mélange avait acquis au bout de quelques mois une saveur sucrée; que cette saveur était plus marquée quand je substituais à la crème de tartre de l'acide acéteux. Mon collègue M. Doyeux, qui a répété l'expérience, a observé le même résultat.“

## über die Erfindung des Stärkmehlzuckers. 3

Honneur aux étrangers quand ils font faire des progrès à la science; mais avant tout, justice à nos savans, quand leurs découvertes sont antérieures. Dans le fait dont il s'agit, M. Kirchhoff n'a d'autre mérite que d'avoir constaté un phénomène observé il y a trente ans en France.

C'est une chose vraiment affligeante que de voir avec quel enthousiasme et quelle crédulité nous recevons comme nouveauté tout ce qui nous vient de l'étranger, avec quelle indifférence nous accueillons le fruit des recherches de nos compatriotes. Quand on a le bonheur d'être Français, on devrait être plus jaloux de conserver à son pays l'honneur des découvertes qui lui appartiennent.

Les Anglais inventent fort peu, mais ils s'emparent sans scrupule des inventions des autres; c'est ainsi qu'ils ont voulu ravir à M. Guyton-Morveau la gloire d'avoir imaginé les appareils désinfectans, à feu Lebon celle d'avoir créé le thermolampe. Ils ont vanté comme découverte anglaise la presse hydraulique dont la puissance est supérieure à toutes les autres presses connues. Selon eux, c'est M. Bramah qui l'inventa en 1796, tandis que le véritable auteur de cette presse est notre célèbre Pascal. (Voyez son Traité de l'équilibre des liqueurs et de la pesanteur de la masse de l'air, deuxième édition. Paris, 1664, page 6.)

Les journaux de Londres ont publié, il y a deux ou trois mois, que l'on venait d'adonner pour l'usage de leur marine une nouvelle étoupille qui s'enflamme par le choc, et n'expose pas les canonniers aux dangers qui résultent de l'emploi des lances à feu. Cette étoupille n'est ni nouvelle ni anglaise, et il y a plus de trois ans que j'ai eu l'honneur d'en présenter de pareilles à S. Exc. le ministre de la guerre, qui en fit faire l'essai par M. le général Cassendi.

On peut citer beaucoup de plagiats de cette nature, et il suffit pour cela de comparer la liste des brevets d'invention accordés en France, avec celle des brevets obtenus en Angleterre. On y voit que presque toujours on invente à Londres ce que, quelques mois avant, on a inventé à Paris.

## Schweigger

Mais comment cela serait-il autrement, puisque notre indifférence est telle que nous donnons aux inventions qui naissent sous nos yeux, le nom de ceux qui s'en servent les premiers, et non celui de leurs inventeurs? On sait que c'est Armand qui a imaginé les lampes à double courant d'air, et nous les nommons *quinquets*, parce que le pharmacien de ce nom en a parlé dans l'origine, et s'est appliqué à en faire connaître l'utilité; nous appelons les soupes économiques, soupes à la *Rumford*; cependant leur composition est due au médecin Helvetius. Elles sont décrites depuis plus de cinquante ans dans dix éditions de ses ouvrages. On attribuait dernièrement à sir John Sinclair la méthode par laquelle on a converti la pomme-de-terre en semouille, en gruau, etc. Cette méthode est un bienfait du respectable Malesherbes, dont la mémoire doit être chère à tout ami de l'humanité. *Sic vos non vobis.*

Il est, parmi la conservation des propriétés territoriales et mobilières, des formes protectrices et des archives: il devrait en exister pour les propriétés du génie national et de l'industrie. La garde de ces dépôts me semble appartenir aux corps savans et littéraires, et les actes de réclamations aux journaux. Si vous partagez mon opinion, veuillez publier ma lettre,

J'ai l'honneur d'être, etc.

Le chevalier CADET DE GASSICOURT,  
*pharmacien ordinaire de l'EMPEREUR ET ROY*

Nun, meine lieben deutschen Leser! wie werdet ihr euren bisherigen Irrthum in dieser Sache, oder eure Anmassung entschuldigen gegen so triftige Anklagen? Ihr werdet vielleicht bei den Stellen, die Hr. Gassicourt von *Fourcroy* und *Parnmentier* anführt, zu eurer Beruhigung, an ein Gespräch in *Engels* Philosoph für die Welt denken und Euch erinnern, daß der Keim noch nicht die Frucht und „die Eichel noch nicht der Eichbaum“ sey. Aber die Stelle von *Fourcroy* ist doch zu bestimmt und enthält die ganze Erfindung, Stärkmehl mittelst einer Säure in Zucker zu verwandeln schon ausgesprochen „en faisant passer du gaz acide muriatique oxigéné dans une

solution de gomme, ou dans de l'amidon, délayée dans l'eau, on obteneait au bout de quelques tems une matiere sucrée.“ Es ist wirklich nichts dagegen zu sagen, als das Einzige, daß die Stelle wie sie hier steht, freilich in Fourcroy's Schriften nicht vorkommt. Herr Gassicourt citirte nämlich aus dem Gedächtnisse, das, ja wohl zuweilen ein wenig untren ist; die Stelle aber, die er im Sinn hatte, heißt mit den Worten jenes ausgezeichneten französischen Chemikers so: „j'ai plusieurs fois remarqué, qu'une dissolution de gomme dans l'eau, où l'on fait passer du gaz muriatique oxigéné, prenait une saveur sucrée, mêlée d'une forte amertume.“ Aber eben die starke eingemischte Bitterkeit verdirbt da alles, wo man einen reinen Zuckergeschmack haben will; bittersüß heißt nicht so viel als süß, oder 5 ist nicht 7.

Die Stelle aus *Parmentier*, die sich auf eine vor dreißig Jahren gemachte, aber nicht öffentlich mitgetheilte, Erfahrung be- ruht, erregt gleichfalls einige Bedenklichkeiten, da Kirchhof gerade durch Weinsteinsäure und Essigsäure das Stärkmehl nicht in Zucker verwandeln konnte (Bd. 4. S. 112 d. J.) welches von der Essigsäure auch Vogels Versuche (S. 83) zu bestätigen scheinen. Wenn indeß Hr. Parmentier sogar auf diesem Wege eine anfangende Umbildung des Stärkmehls in Zucker wahr- nahm, so ist freilich zu bedauern, daß er, während ihm der Zufall die Erfindung fast schon in die Hände gespielt hatte, sie eben so wenig, als sein College Hr. *Deyeux*, den er allein damit bekannt machte, zu ergreifen vermochte, während er doch, wie er selbst sagt, 30 Jahre lang Zeit hatte, sich der dar- gebotenen Entdeckung zu bemächtigen. Wär' es geschehen, wie sehr würden wir ihm Dank wissen, da nicht blos die Wis- senschaft, was immer das Erste seyn sollte, dazu aufforderte, sondern auch ein wichtiges Bedürfnis des Lebens, um das sich namentlich Hr. *Deyeux* besonders bekümmerte und wirk- lich (durch Nachahmung der deutschen Zuckerfabrication aus Runkelrüben und Bekanntmachung derselben in Frankreich) wahre, nicht zu verkennende, Verdienste erwarb.

Indeß wohl Verbreitung, aber nicht Erweiterung der Wis- senschaft stehet in des Menschen Gewalt. Wie neu entdeckte,



oder neu dem Meer entsteigende Inseln ist jede Erfindung in derselben als ein Himmels Geschenk zu betrachten. Neben dem verdienstvollen Chemiker *Fourcroy* und *Parmentier* lassen sich auch noch andere nennen, wie *Wuttig* (s. Hermbst. Büllet. Bd. 10 S. 345) und *Pfaff* (vorhin S. 96.) die der Erfindung nahe waren. Es gereicht keinem zum Vorwurfe sie dennoch übersehen zu haben; nur dies würde Vorwurf seyn, wenn jemand eine für die gegenwärtige Zeit so wichtige Sache vor Kirchhof wirklich gewußt und dennoch verschwiegen, oder unbestimmt und zweideutig mitgetheilt hätte.

Was Herr Gassicourt übrigens von dem Erfindungsgeiste seiner Nation rühmt: so scheint diese des Lobes auf Kosten anderer, das immer zweideutig ist, nicht zu bedürfen. Wer kennt nicht die glänzenden Namen der ausgezeichneten Gelehrten, die Frankreich hervorgebracht hat? Indefs in der Wissenschaft kommt es überhaupt nicht auf Grenzlinien der Gegenden und Länder an, und ihre Schätze bedürfen nicht, wie Herr Gassicourt am Ende seines Briefes meynt, gleich dem Territorial- oder Mobilien-Eigenthum, bewacht zu werden; dies vielmehr ist der rechte Sinn: daß in ihr alle vereint sind zu einer einzigen wahrhaft großen Nation. Was daher dem einzelnen Volke geziemt, ist, wie bei einzelnen Menschen, besser Selbstkritik als Selbstlob. Den Deutschen, welche die erstere oft zu weit treiben, während sie ausländisches Verdienst nie verkannten, mußte *Klopstock* einmal sogar zurufen: „sey nicht allzugerecht“; indes auch in Frankreich fehlt es nicht an strengen Kritikern ihrer Nation im wissenschaftlichen Fache. Wir wollen, damit es nicht scheine, als sey es unsere Absicht, den Deutschen, in Hinsicht auf Bescheidenheit, den Vorzug einzuräumen, nur eine Stelle anführen, aus der *histoire philosophique des progrès de la physique par A. Libes*, woraus sich im *Journal de physique* 1810. Bd. 71. S. 211 ff. ein Auszug findet. *Libes* nennt in der Periode, wo wahre Physik begann, vor allen *Bacon* und den deutschen \*) *Copernicus*, dann *Galilei*, *Kepler*,

---

\*) Diesen Vater der neuen Astronomie, und Wissenschaft dadurch überhaupt die stets von den Sternen ausging, zählt

## über die Erfindung des Stärkmehlzuckers. 7

*Otto von Guericke* u. a. Bei solchen Namen *Copernicus*, *Képler*, *Otto von Guericke*, denen wir noch *Leibnize* beizufügen haben, möchte man während Herr Gassicourt sagt: „quand on a le bonheur d'être Français“ wohl auch sagen dürfen: „wenn man das Glück hat, ein Deutscher zu seyn.“ Diefs nur im Vorbeigehen. *Libes* aber schließt seine Aufführung der größten Erfinder in der Wissenschaft in der Art (nach wörtlicher Uebersetzung der Stelle S. 220. des angeführten *Journal de Physique*): „Ludwig XIV. gekränkt (*humilié*) daß an den großen Entdeckungen, welche die Gelehrten der verschiedenen Länder Europas machten, die Franzosen einen so kleinen Antheil hatten, suchte vergebens Wissenschaft einheimisch zu machen in Frankreich, indem er, durch Freigebigkeit, herbeizog *Cassini* aus Italien, *Huyghens* aus Holland, *Römer* aus Dänemark; aber er gelangte bloß dahin die schönen Wissenschaften (*Belles-Lettres*) zur Blüthe zu bringen, eine Gattung, die offenbar mehr geeignet ist für den französischen Character, wie sie es auch mehr für die Griechen war, als die strengen Wissenschaften.“

Literarisch haben wir bei dem letzten Satze nur diefs Einzige zu bemerken, daß allerdings auch in den strengen Wissenschaften die Griechen sehr ausgezeichnet waren. Gerade dariu besteht der Vorzug dieses größten Volkes der Erde, daß sie, voll freien Geistes, eben so zu den ernstesten Wissenschaften (selbst die Dornen der Spitzfindigkeiten tiefsinniger Speculationen nicht scheuend) als zu dem leichten Spiele der Künste geschaffen waren. Aber auch diefs ist groß in dem letzten Punkt ihnen ähnlich zu seyn, und man kann darüber mehr nachlesen in einer bekannten Schrift von *Schlegel*.

---

ich, obwohl er in Thorn geboren wurde, doch den deutschen Gelehrten bei. Deutschland ist mir, wo deutsch gesprochen wird als Muttersprache, da die Sprache allein den Nationalunterschied bestimmt, wesentlich und scharf den Character des Volkes bezeichnend; denn nicht Berge, oder Flüsse, oder willkürlich gezogene Grenzlinien, welche die Zeit verwischt, kommen in Betracht, wo vom Ewigen, der Wissenschaft, die Rede ist.

---

## II.

## S c h r e i b e n

des

Professors Parrot zu Dorpat

an den

Herrn Prof. Heinrich zu Regensburg.

Im ersten Bande, p. 233, des N. Journ. für Chemie und Phys. ereifern Sie sich darüber daß ich die Versuche Carradori's über das Nichtverdampfen der Oele, so wie seine gegen Lavoisiers Theorie des Wärmestoffs daraus gezogenen Schlüsse, falsch genannt habe. Sie nennen dies eine Arroganz. Warum das? da Sie den Angriff Carradori's gegen Lavoisiers Theorie nicht so nennen. Welches ist in Ihren Augen arroganter, die sonst so begründete Theorie eines Lavoisier's anzugreifen, oder zu vertheidigen? — Aber wozu solche Ausdrücke überhaupt in der Wissenschaft? Soll es denn nicht mehr erlaubt seyn, zu sagen: *dieser Satz ist falsch; dieser Versuch ist unrichtig angestellt, ohne sich dem Zorne irgend Jemandes auszusetzen?* — Sie schreiben mir ferner die Idee zu, daß *ich* eine Revision der Journale vornehmen will. Dieses habe ich nicht gesagt, sondern nur den Wunsch geäußert, daß ein *Bureau* zu einer solchen Revision *errichtet* werden möchte, und zwar in demselben IX. Bande Heft 3. der Annalen, wo ich das Verdampfen der fetten Oele gegen Carradori behauptete. Seyen Sie wahr in Ihren Citationen und rechnen Sie darauf, daß wenn ich auch erst 6 oder 8 Monate später die Novitäten aus Deutschland bekomme, ich sie endlich doch erhalte. Freilich mögen Sie in dieser ganzen Zwischenzeit bei Manchem Recht behalten. — Nun aber sollen

die Unrecht bekommen. Mögen Sie es denn in zehn Journalen Arroganz nennen; es steht in Ihrem Belieben.

Um uns über die Sache zu verständigen, muß die Frage erst gehörig aufgestellt werden.

Carradori sagt, Ann. d. Phys. B. XII. p. 103., „Lavoisier durch die Analogie verführt, hat die Behauptung aufgestellt, daß alle Flüssigkeiten verdampfbar seyen, und daß der Wärmestoff sie allein gleichmäßig afficire; ein allgemeiner Satz der ganz unrichtig ist.“

Carradori sagt ferner p. 105: „Nun gibt es aber, wie ich durch entscheidende Versuche dargethan habe, Flüssigkeiten, deren kleinste Theilchen keine Verwandtschaft zum Wärmestoff haben. Diese Flüssigkeiten kochen nicht und wallen nicht auf wie das Wasser und alle andere verdampfbare Flüssigkeiten, weil sie sich nicht in Dampf verwandeln lassen. — Alle fetten oder fixen Oele sind von dieser Art. Ich habe in einem eigenen Aufsatze bewiesen, daß die fixen Oele nicht aufwallen und kochen (*ne bouillent pas*) weil sie unfähig sind, sich in Dampf zu verwandeln. Die Hitze sey so groß in welche man sie bringt, sie kochen nie, sondern verbrennen und die Verdampfung welche an ihrer Oberfläche, *wo sie die Luft berühren*, vor sich geht, ist keine natürliche Verdunstung, sondern eine durch chemische Zersetzung des Oels bewirkte Verdunstung, folglich eine Verbrennung.“

Ich sagte, Ann. B. XIX. p. 361: „der Satz ist ganz falsch so wie das darauf gegründete Raisonnement über Lavoisier. Ich habe den Dampf innerhalb der Flüssigkeit sich bilden sehen.“ Jetzt behaupte ich noch daß die Oele förmlich kochen und verdampfen so gut als Wasser oder Quecksilber.

Sie geben Carradori Recht gegen mich, obgleich Sie p. 229 Zeile 5 u. 6 von dem schwer zu bestimmenden *Siedpunkte* der Oele sprechen. Was ist nun Ihre Meinung? Sieden die fetten Oele oder nicht? — Sieden sie, so habe ich Recht gegen Carradori; siedern sie nicht, wie kommts daß Sie vom *Siedpunkte* der fetten Oele sprechen, und namentlich das Aufwallen des Olivenöls, p. 234, zwischen 275° bis 285° oder gar 300° R. setzen?

Wir müssen also genau bestimmen, was wir unter kochen, sieden, verdampfen verstehen, damit weder Sie noch ich uns hinter der Unbestimmtheit des Ausdrucks zurückziehen können. — *Verdampfung* heisst, nach der Meinung aller Physiker, ohne Einmischung von Hypothesen, die *Verwandlung einer tropfbaren Flüssigkeit durch Temperatur-Erhöhung in eine elastische Flüssigkeit, welche durch den Verlust dieser Temperatur die Elasticität verliert*. Die Verdampfung durch Verminderung des Luftdruckes gehört nicht hieher, da die bisherigen Versuche mit dem Oele bei vollem Luftdrucke stattfanden; übrigens ist auch eine relative Temperatur-Erhöhung.

Ich behaupte dass, in diesem reinen Sinne des Wortes, die Oele verdampfen, und dass die fetten Oele hierin keine Ausnahme von Lavoisiers Theorie des Wärmestoffs machen. Carradori hat das Gegentheil behauptet. Welche ist nun *Ihre* Meinung, muss ich noch ein Mal fragen. — Sie geben mir Unrecht; also verdampfen, nach Ihnen, die fetten Oele nicht; und Sie führen zum Beweise ihren Versuch, p. 232, an „dass das Olivenöl durch die Destillation ein sehr flüchtiges aber doch fett anzufühlendes Oel in der Vorlage giebt, welches nur in beträchtlicher Temperatur flüssig, dennoch aber bei strenger Kälte nicht ganz consistent ist.“

Was beweiset nun ein solches Experiment? dass das Baumöl, wenn es verdampft, eine gewisse chemische Veränderung erleidet. Aber wer zweifelte daran? die ältern Chemiker zerlegten ja schon lange die fetten Oele durch Destillation, erhielten allerlei Producte und Educte und ich halte es kaum der Erwähnung werth, weil es sich von selbst versteht, dass eine entzündliche Substanz, bei einer so grossen Expansion als die Verdampfung und bei einer Temperatur von nahe an 300 R. sich des Sauerstoffes der Luft in der Retorte und der Vorlage bemächtigen muss und so sich chemisch verändere. Der heisse Quecksilberdampf oxydirt sich an der atmosphärischen Luft (das müssen sie in ihren Thermometern im kochenden Quecksilber gefunden haben) und wird dadurch zu einer concreten Substanz. Werden sie deswegen behaupten, dass das Quecksilber nicht verdampfe?

Wir sind also wohl schon so weit einig, *dafs es möglich* ist, *dafs* die fetten Oele sich durch Wärme in Dampf verwandeln, obgleich sie in der Vorlage als halb concretes Fett erscheinen. Nun sollen Sie sehen *dafs* die fetten Oele *wirklich verdampfen*, d. h. bei einer beträchtlichen Temperatur-Erhö-  
 ung, sich in eine elastische Flüssigkeit verwandeln, welche nicht bloß an der Oberfläche, sondern im Innern, da wo die Hitze am stärksten ist, entsteht, aufsteigt und dann bei ver-  
 änderter Temperatur ihre Elasticität verliert, und zwar dieses Alles ohne chemische Einwirkung der äufsern Luft. Dieses will ich Ihnen beweisen, um Lavoisiers allgemeinen Satz der Ver-  
 dampfung gegen Carradori's Behauptung zu retten, und Sie zu überzeugen, *dafs meine* Behauptung keine Arroganz war.

*1ster Versuch.* Man nehme eine Phiole von Glas, in Form einer Vorlage, dessen weitester Durchmesser etwa 3 Zoll, die Mündung etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll habe, giefse darin  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Unzen Leinöl oder Baumöl (ich habe den Versuch mit beiden sehr oft an-  
 gestellt und namentlich schon 8 Mal in meinen Vorlesungen; ich beschreibe aber hier bestimmt den Versuch mit Baumöl) und setze die Phiole unmittelbar auf die Flamme einer Wein-  
 geistlampe \*).

Anfangs geht nichts vor als die gewöhnlichen Strömungen durch die ungleiche Erwärmung die aber hier, der ungleich kleinern Leitungsfähigkeit des Oels wegen, sichtbarer sind, als im Wasser; und die Entweichung von feinen Luftbläschen. Bei zunehmender Hitze fängt das Kochen an, welches sich durch das Zusammenschlagen weniger Dampfbläschen ankündigt, wel-

---

\*) Ich sollte vielleicht meine Lampe beschreiben, da sie sich von den Spirituslampen der Theemaschinen wesentlich unterscheidet. Aber ich habe die Zeit nicht dazu. Glauben Sie mir für dieses Mal aufs Wort, *dafs* ich drei solche Lampen habe, womit man das Oel zum völligen Sieden bringen kann, und *dafs* die größte derselben einen Cylinder voll Oel von 2 Fuß Höhe und 4 Zoll Durchmesser so weit er-  
 hitzt, *dafs* der Thermometer an der Oberfläche 236° R. anzeigt.

ches aber nur sehr kurz dauert. Einst wurde mir durch Rückwirkung die Phiole umgeworfen. Bald darauf steigen sichtliche aber feine Blasen sparsam in die Höhe und bilden etwas Schaum an der Oberfläche. Nach und nach werden die Blasen größer und erhalten endlich den Durchmesser von 1 1/2 Zoll und darüber, bleiben also im Ganzen kleiner als die im Wasser, aber weil das Oel die Wärme weniger leidet und eine größere Hitze erfordert, die nicht schnell genug sich entwickeln kann, um so große Blasen zu bilden, als im Wasser. Bei sehr starker Hitze werden die Blasen häufiger, so daß die Dampfblase überhaupt in Verhältniß der Hitze zunimmt. Wann das förmliche Kochen eingetreten ist, so folgen die Dampfblasen am raschesten auf einander und steigen eben so schnell vom Boden aus von den von der Flamme bespülten Seiten empor als im Wasser. Gleich zu Anfang der Blasenbildung zeigt sich in der Phiole über dem Oele ein Nebel der in vielerlei Strömungen besonders herunterwärts sich wälzt, und zum Theil aus der Phiole austritt. Dieser herabwärts strömende Nebel scheint sich mit dem Oel zu vermischen, nachdem er sich an der Luft oxydirt hat, und es ist deutlich zu sehen, daß der aufsteigende Theil dieses Nebels nur einen kleinen Theil der Gärung einnimmt; der größere bleibt der Einwirkung der atmosphärischen Luft offen. Kurz vor dem völligen Kochen mäßen sich die Strömungen des Nebels; der oberste Theil der Phiole wird klar, nebellos, und diese Klarheit dehnt sich nach und nach weiter abwärts, insofern der untere nebelichte Theil dichter wird und auf der Oelfläche schwerer zu liegen scheint, jedoch ist er nicht ohne Bewegung. Endlich verschwindet der Nebel ganz, und dieses ist zugleich der Anfangspunkt des förmlichen Siedens. Von dieser Zeit an steigen die Dampfblasen im Oele rasch und in unzählbarer Menge auf, völlig wie im Wasser und der obere Raum der Phiole ist und bleibt vollständig durchsichtig. Aber nach dem Heraustreten aus der Phiole wird der Oeldampf wieder nebelartig, und steigt sichtbar und mit großer Geschwindigkeit in die Höhe. Dieser Dampf entzündet sich nicht von selbst, sondern verbreitet nur einen starken Lampengeruch und macht Kopfschmerz. Nähert man, vor



Siedpunkte, dem aufsteigenden Dampfe ein brennendes Papier, bildet sich nur eine kleine blaue kaum merkliche Flamme welche sogleich erlischt. Siedet aber das Oel förmlich, so entzündet sich der Dampf förmlich, anfangs des Siedens nur zu einer kleinen an der Spitze gelben, unten blauen Flamme; mit jedem Augenblicke wird die Flamme gelber und größer und erreicht endlich eine Höhe von 6 bis 8 Zoll, auch von 12 Zoll und mehr, wenn man eine starke Lampe hat. Löscht man die Lampe aus, so fährt das Kochen noch etwa zwei Minuten fort, aber die Flamme wird immer kleiner, endlich nur noch oben gelb und unten blau, bis sie zuletzt in einer kleinen flachen ganz blauen Flamme von etwa 1'' Höhe ausgeht. Diese Flamme, so niedrig sie auch werden mag, füllt immer die ganze Öffnung aus. Im Augenblicke da sie erlischt, hört auch der Strom der Dampfblasen ganz auf. — Senkt man vor und während des Kochens in den Nebel oder in den klaren Dampf einen brennenden Span in die Mündung, so erlischt er augenblicklich. Wer eine solche Phiole in der völligen Aufwallung gesehen hat, wer beobachtet hat, welche ungeheure Menge von Blasen sich auf dem Boden bildet, und rasch und immer gleichförmig aufsteigt; kurz, wer die erzählten Phänomene gesehen hat, der kann nicht anders als diese Erscheinung für ein Kochen, Sieden, Verdampfen im obigen strengen Sinne des Wortes zu halten.

Ich habe nur zwei Mal das Thermometer bei diesen Beobachtungen gebraucht. Da es das erste Mal bis über 600° F. stieg und die papierne Scale verkohlte, so zog ich es gleich heraus. Ein andern Mal nahm ich ein solches welches oben eine kleine Kugel, 20° über 600° hatte, worin das aufsteigende Quecksilber sich ergießen konnte. Die Kugel hing nicht im Oele, sondern 2 Linien über dessen Oberfläche. Das Quecksilber stieg bis in die kleine Kugel, und füllte sie nach und nach bis zur Hälfte, welches ich auf ohngefähr 150° F. über die 600° schätzte, so daß diese Hitze nahe an 320° R. ging. Das Oel war schon sehr verdickt und ich fürchtete, daß die an Höhe immer zunehmende Weingeistflamme endlich, wie es mir schon einmal geschehen war, den aufsteigenden Dampf

erreiche, und das Thermometer mit Flamme umgäbe; dahe löschte ich die Lampe aus. Diese fortwährende Zunahme der Temperatur erklärt sich aus der zunehmenden Dicke und Zähigkeit des Oels, welche der Dampfbildung immer kräftiger Schranken entgegensetzt, die nur durch höhere Temperatur überwunden werden können. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß, wenn das Oel seine anfängliche Flüssigkeit behielt, auch hier ein fester Siedpunkt beobachtet würde. Man beobachtet dasselbe Phänomen bei dem Verdampfen von Syrup, Gummi-Wasser u. s. w.

*2ter Versuch.* Ich nahm eine gekrümmte Röhre ABC von 5''' bis 6''' Durchmesser, am kurzen Ende zugeschmolzen, füllte den untern Theil derselben mit Baumöl und Quecksilber, so daß  $ab = 4''$  Länge Oel war, ganz ohne Luft, das Quecksilber aber in bCc enthalten war, und in c so hoch stand als das Oel bei a. In dieser Röhre kochte ich das Oel auf der Weingeistlampe. Vor der Erhitzung stand also das Oel, wenn die Röhre senkrecht war, unter einem Drucke von 4'' Quecksilber + der Barometerhöhe. Um das Oel zu kochen, neigte ich die Röhre unter einem Winkel von  $30^\circ$  gegen den Horizont. In dieser Lage stand also das Oel unter einem Drucke von 2'' Quecksilber + Barometerhöhe. Bald nach der Einwirkung der Lampe, welche in einer Länge von 5'' sich erstreckte, entwickelte sich wie im ersten Versuche etwas Luft aus dem Oele und bald darauf der Dampf selbst, der sich in c ansetzte. Nach wenigen Minuten vergrößerte sich der Raum des immer fort entstehenden Dampfes bis auf 4'' und ich zog die Lampe weg um die Röhre erkalten zu lassen. Als sie weit abgekühlt war, daß ich sie ohne mich zu verbrennen, anfassen konnte, stellte ich sie senkrecht auf. Der Raum der elastischen Flüssigkeit nun einnahm betrug nur noch  $\frac{1}{3}$  des vorigen Volums, also des Oeles selbst. Während der Erhitzung stand zuletzt die elastische Flüssigkeit als sie 4'' Länge einnahm unter einem Drucke von 4'' Quecksilber + der Barometerhöhe, weil der Dampf 4'' Quecksilber aus den Schenkel A in den Schenkel C B getrieben hatte. Den Druck des Oels übergehe ich als hier unbedeutend. Folglich hatte sich ein

astische Flüssigkeit gebildet, deren Elasticität etwa 32'' Quecksilber trug, und diese Flüssigkeit zersetzte sich durch die Erkältung, und zwar ganz ohne Niederschlag und Trübung des Oels, welches auch nicht dunkler wurde.

Nach der Erkältung, als ich das Residuum an elastischer Flüssigkeit maafs, war die Temperatur, dem Gefühl nach zu urtheilen, zwischen  $40^{\circ}$  u.  $50^{\circ}$  R. Diesen Rest an elastischer Flüssigkeit wollen wir betrachten. Gesetzt er wäre nichts als die aus dem Oele entwickelte Luft und es wäre die Temperatur des Zimmers  $15^{\circ}$  gewesen; ich machte diese Voraussetzung als die ungünstigste für die Voraussetzung der Verdampfung des Oels, und liefs die Erkältung absichtlich nicht weiter gehen, damit die ausgetriebene Luft nicht wieder verschluckt werde, obwohl ich weifs, dafs das Oel nur sehr langsam die Luft verschluckt und ich mich oft einer Oelschichte bediene, um Luft und Wasser von einander zu trennen und die Verschluckung jener durch dieses zu verhindern. Es fragt sich nun nach diesen angenommenen Datis, ob die elastische Flüssigkeit, welche 4'' einnahm als eine blofe durch die grofse Hitze bewirkte Ausdehnung dieser Portion Luft angesehen werden kann oder nicht? — Für jeden Reaumurschen Grad der Temperaturerhöhung dehnen sich die Gase um 0,00469 ihres Volums aus. Die angenommene Temperatur der elastischen Flüssigkeit bei Erkältung  $= 15^{\circ}$  R., die derselben während der grössten Erhitzung  $= 300^{\circ}$  gesetzt, so betrug die Temperaturerhöhung  $285^{\circ}$ , folglich konnte die Volumvermehrung höchstens 1,33665 betragen, mithin das wirkliche Volum während der grössten Hitze etwa  $3\frac{1}{3}$  wenn man das beobachtete Volum des Residuums  $= 1$  setzt. Dieses beobachtete Volum war aber  $\frac{1}{16}$  des Volums des Oels, oder des Volums der elastischen Flüssigkeit im maximo ihrer Temperatur; folglich macht seine Dilatation durch die Wärme nur  $\frac{7}{48}$  oder beiläufig nur  $\frac{1}{7}$  des Raumes den die erzeugte elastische Flüssigkeit im maximo der Erhitzung einnahm. Folglich konnte die beobachtete elastische Flüssigkeit durchaus nicht blos ausgetriebene und ausgedehnte Luft seyn, sondern war wirklicher Oeldampf.

Ich wiederholte diesen Versuch und liefs die Lampe et länger unter der Röhre stehen. Die Dampferzeugung stieg zu 6 Zoll, so dafs 2 Zoll Oel in den Schenkel C B ü gingen; und bei gleicher Erkältung erhielt ich wieder diese Menge Rest an abgekühlter elastischer Flüssigkeit. In die Versuche war also der Raum der elastischen Flüssigkeit m als 10mal gröfser als die mögliche Ausdehnung der ausget benen und dilatirten Luft.

Ich hoffe nun, dafs diese zwei Versuche Sie überzeugen werden, dafs die Oele wirklich kochen, siedem, verdampf ganz nach Lavoisiers Theorie. Was aus diesem Dampfe na her bei Berührung der atmosphärischen Luft wird, das geht Theorie der Verdampfung nichts an. Wäre mir die weit Untersuchung dieses Gegenstandes wichtig genug, um me Zeit und zwei ausgesuchte gleiche Barometerröhren darüber verderben, so würde ich durch Versuche nach Art der D tonschen über das Ausdünsten des Wassers zeigen, dafs a bei kleineren Temperaturen das Oel ausdünstet, wie das Was.

Sie versprechen uns in dem Werke welches Sie lief wollen, und wozu Ihr Aufsatz eine Art Programm seyn s neue Sätze über Phosphorescenz, Wärme, Feuer etc. So der Satz von der Verdampfung der Oele nicht dazu pass so würde ich es bedauern und mir Ihren Aerger über m daraus erklären. Machen sie mir übrigens nicht ein V brechen daraus, dafs ich damals in meinem Briefe an Gilb die Sache leicht behandelte. Das Leichte war nur im A drucke; die Sache hatte ich reiflich überlegt; aber ich h es nicht der Mühe werth, so viel Worte darüber zu n chen, als Sie mich jetzt zu machen gezwungen haben. schrieb ja an einen Physiker und die übrigen Physiker hal mich gewifs verstanden. Hätten Sie doch ein Paar Versu angestellt, ehe Sie sich so unfreundlich gegen mich äuss ten! Sie hätten dann wohl diese Uebereilung nicht begang

Uebrigens bin ich, dieser Kleinigkeit ungeachtet, wie v her, mit Hochachtung

Dorpat d. 13. Dec. 1811.

Dero Gehorsamste  
Parrot.

## A n t w o r t.

In meiner Abhandlung *über die Phosphorescenz der Körper durch äussere Temperatur-Erhöhung* \*), die bereits mit Ende Octobers 1811 in den Buchhandel kam, habe ich mich, S. 182 bis 195, über das Verhalten der Oele bei höhern Graden der Temperatur so bestimmt erklärt, und meine Behauptungen mit so entscheidenden Versuchen begleitet, daß ich dem Gesagten nichts beizufügen, aber auch daran nichts zu ändern finde. Dort also mag Hr. Parrot die Antwort auf gegenwärtiges Schreiben an mich suchen. Der unpartheiische Leser wird finden, daß auch in diesem strittigen Punkte, wie gewöhnlich, die Wahrheit in der Mitte, liegt. So viel und nicht mehr, ein für allemal.

*Prof. Heinrich.*

---

\*) Da dieses Werk des H. V. *über Phosphorescenz der Körper*, dessen erste Abtheilung *von der durch das Licht bewirkten Phosphorescenz* handelt, auch in chemischer Hinsicht interessant ist, (eben so wie die frühere von der kais. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg gekrönte Preisschrift desselben Gelehrten *von der Natur und den Eigenschaften des Lichtes*, die zu Petersburg 1808 auf Kosten der kais. Akademie der Wissensch. gedruckt wurde): so würde schon längst in diesem Journal ein Auszug daraus gegeben worden seyn, wenn nicht voranzusetzen wäre, daß sich dieses classische Werk ohnehin schon in den Händen aller gründlichen Physiker befinde.

*d. H.*

---

## III.

## P r o g r a m m e

de

la S o c i é t é d e s S c i e n c e s ,

à H a r l e m ,

*p o u r l' A n n é e 1812. \*)*.

Le Société des Sciences a tenu sa cinquante-et-neuvième Assemblée anniversaire, le 23. Mai. Le Président Directeur Mr. *D. J. Canter Camerling* demanda, à l'ouverture de la séance, au Secrétaire de la Société, de faire rapport de ce que la Société avoit reçu depuis sa dernière seance anniversaire du 25. Mai 1811, concernant

*Les sciences physiques.*

Il parût par ce rapport:

I. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Comme les expériences et les observations des Physiciens du dernier tems

---

\*) Wir glauben dafs es den Lesern diese Journ. angenehm seyn werde, die naturwissenschaftlichen Preisaufgaben gelehrter Gesellschaften wo möglich in derselben Sprache mitgetheilt zu erhalten, in welcher sie von der Gesellschaft vorgelegt werden; wenigstens wird dies denen erwünscht seyn, die Lust haben, um solche Preise zu werben, für welche sie im Grunde doch allein abgetast sind. Uebersetzungen solcher Programme sind ohnehin in unsern gelehrten Zeitungen zu lesen; das Journ. der Chem. u. Phys. wird daher als *Beilage* die Originalactenstücke geben, so oft sie ihm *unmittelbar übersandt werden.*  
d. H.

ont fait voir, que la quantité d'air vital, que les plantes exhalent, est nullement suffisante, pour rétablir dans l'atmosphère tout l'air vital, consommé par la respiration des animaux, par l'absorption, etc. on demande, par quelles autres voyes l'équilibre entre les parties constituantes de l'atmosphère est continuellement conserve? — une réponse en François, ayant pour devise: *si l'alteration de l'air etc.* — On a jugé la these soutenue dans ce memoire trop peu fondée pour y attribuer le prix, et on a résolu de répéter la question, pour y répondre avant le 1. Janvier 1814.

II. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Pourroit-on établir avec avantage, près de nos côtes maritimes, pour rassembler du sel brut, des batimens qu'on nomme en Allemagne *Grädhäuser* pour l'évaporation de l'eau de mer, et de quelle manière pourroit-on essayer dans ce cas une telle entreprise, selon les circonstances locales et particulières à ce pais? — deux réponses, dont A en Allemand, ayant pour, devise: *ratione et experientia*, et B en Hollandois: *ora et lebor*. On a reconnu le savoir et les talens de l'Auteur de la réponse A: mais on l'a jugée trop peu satisfaisante par défaut des connoissances locales, pour y attribuer le prix. On a decreté de répéter la question, pour un tems illimité.

III. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Jusqu'à quel point connoit-on, après les derniers progrès, que l'on a fait dans la physiologie des plantes, de quelle manière les differens engrais pour differens terroirs favorisent la vegetation des plantes, et quelles indications peut-on déduire des connoissances acquises sur ce sujet, pour le choix des engrais, et la fertilisation des terroirs incultes et arides? — deux réponses: dont A en Allemand, ayant pour devise: *der liebe Gott &c.* et B en Holl. *Hier betaalt &c.* On a reconnu les merites du memoire A, mais on a jugé ne pas pouvoir y attribuer le prix, puisque l'Auteur a trop peu repondu à ce que la question exige. On a prolongé le terme du concours jusqu'au 1. Janvier 1814.

IV. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quelle est la cause chimique, que la chaux de pierre fait sur le total une maçonnerie plus solide et plus durable, que la chaux de co-



quilles et quels sont les moyens de corriger à cet égard la chaux de coquilles." — deux réponses en Hollandois, de très peu de valeur. On a résolu de répéter la question pour y répondre avant le 1. Janvier 1814.

V. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Jusqu'à quel point peut-on soutenir encore la doctrine de *Harvey*, que les plantes ne viennent que par des graines? — Et quelles sont au contraire les observations principales, qui font voir, qu'il y a des animaux et des plantes, qui proviennent d'une manière différente?" — un memoire en Allemand, ayant pour devise: *Pigri est ingenii &c.* On a adjugé à ce memoire le prix, que la Société avoit offert pour une reponse satisfaisante, étant une Medaille d'or et 30 Ducats. A l'ouverture du billet il parut, que son Auteur est: *H. C. L. Ludersen, Docteur en Medecine à Brunswijk.*

VI. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quel est le rapport, qui existe entre la structure extérieure et la composition chimique des végétaux? Peut-on distinguer par des caractères chimiques les familles naturelles des plantes? Quels sont, dans ce cas, ces caractères? et peuvent-ils servir à déterminer et à distinguer avec plus de certitude les familles naturelles des plantes?" — un memoire en Allemand, ayant pour devise: *Plantae quae genere conveniunt &c.* On a reconnu l'érudition de son Auteur, mais on a jugé qu'il a répandu trop peu de lumières sur ce sujet, pour lui adjuger le prix.

VII. Qu'on avoit reçu sur la question: „Est-ce qu'on a fait déjà assez de progrès dans l'Histoire Naturelle des animaux, pour introduire un autre système que celui de *Linné*, qui n'étant pas basé sur de positions gratuitement adoptées, est préférable à tous les autres par l'invariabilité et la simplicité des caractères et qui meriteroit pour cet effet d'être généralement adopté? — Si la réponse est affirmative, quels sont les principes sur les quels ce système est basé? Si non: quel système de ceux, qui existent, est préférable pour l'état présent de la science, et par quelle voye pourroit-on surmonter les difficultés susdites?" — une réponse en Allemand, ayant pour devise: *Rerum natura in minimis tota.* On a adjugé la Me-

medaille d'or à ce memoire. A l'ouverture du billet il parût, que son Auteur est *J. F. Wilbrand, Professeur en Anatomie, Physiologie, Anatomie comparée et Histoire naturelle à Gießen* \*).

La question fût proposée en 1808 par *G. Bakker Professeur à Groningue*, au quel est offert, par ce programme, la medaille d'argent, suivant la resolution de 1808.

Le Société répète les sept questions suivantes, dont le terme du concours étoit échu, pour y répondre.

*Avant le 1. Janvier 1814.*

I. „Jusqu'a quel point la Chimie a-t-elle fait connoître les principes ou parties constituantes tant éloignées que prochaines des plantes, surtout de celles qui servent à la nourriture: — et jusqu'a quel point peut-on déduire de ce qu'on en sçait, ou en pourra découvrir par des expériences, combinées avec la Physiologie du corps humain, quelles plantes sont les plus convenables pour le corps humain dans l'état de santé et dans quelques maladies?“

II. Puisque la sécretion du lait des vaches paroît s'augmenter, quand ils sont nourris, dans les étables, de pommes de terre, de carottes, ou de beterraves, on demande:

a.) „Qu'il soit démontré par des expériences et des observations, si le lait des vaches est réellement augmenté par les nourritures susdites, et dans quelles circonstances cette augmentation a lieu. b.) De quelle manière l'on peut donner ces nourritures avec le plus de profit, c.) Si la qualité du lait est altérée par ces nourritures, et en quoi consistent alors ces altérations en général, et particulièrement à l'égard de la qualité et de la quantité relative de crème et de beurre, que le lait peut produire?“

---

\*) Wir erinnern dabei auch an das Werk von Spix: Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie nach ihrer Entwicklungsfolge von Aristoteles bis auf die gegenwärtige Zeit. Nürnberg 1811. d. H.

III. Comme la qualité antiseptique du sel commun ne paroit pas dépendre uniquement du *muriate de soude*, mais aussi du *muriate de magnésie*, qui est attaché au sel commun, on demande, qu'il soit déterminé par des expériences:

a.) „Dans quelle proportion se trouve la qualité antiseptique des deux sels susdits. b.) Quelle est la proportion, dans la quelle ces deux sels doivent être mêlés, pour prévenir le plus longtems la putrefaction, sans que le goût des substances, que l'on veut conserver, devienne moins agréable. c.) S'il y a des cas, dans les quels il seroit avantageux de se servir uniquement du *muriate de magnésie*, particulièrement dans les expéditions pour des contrées plus chaudes?“

IV. „Pourroit-on établir dans ce pais, avec profit, des salpêtrières, surtout dans des lieux, où l'eau est imprégnée de plusieurs substances produites par la putrefaction des corps animaux? — Et quelles règles auroit-on alors à observer à cet égard? \*)

V. „Qu'y-a-t'il de connu par des observations incontestables par rapport à la nature des Météores lumineux, ou qui ont l'apparence du feu, à l'exception de la foudre, comme il en paroît de tems en tems dans l'Atmosphère. Jusqu'à quel point peut-on les expliquer par des expériences connues? Qu'est-ce qu'il y a encore de gratuitement soutenu ou de douteux dans ce que les Physiciens de nos jours en ont avancé?“

VI. „Peut-on démontrer par des expériences incontestables, que les substances, qui ont l'apparence des métaux, et qui ont été produites par des sels alcalins, sont de vrais métaux? Ou

---

\*) Bekanntlich ist es auch in unserm Lande der Plan der Regierung die Salpetergewinnung zu befördern und namentlich die Landleute zu Salpeterpflanzungen anzuleiten. *Gehlen* hat zu diesem Zwecke eine „*Fassliche Anleitung zu der Erzeugung und Gewinnung des Salpeters zunächst für Landleute, Nürnberg 1812.*“ geschrieben, welche hier vorzüglich zu benützen seyn möchte, da sie den ganzen Gegenstand, was so schwer war bei einer populären Schrift, mit ausgezeichnete Gründlichkeit umfaßt.

y-a-t'il des raisons suffisantes pour soutenir, que ce sont des Hydrures, produites par la combinaison du Hydrogène avec les sels alcalins? \*) Quelle est la manière la plus sure et la plus convenable de produire ces substances des sels alcalins en une quantité assez considérable, au moyen d'une haute température.

VII. „Quel jugement faut-il porter sur les explications chimiques, qu'on a tâché de donner des phénomènes électriques. — Y en a-t'il qui sont fondés sur des expériences suffisantes, ou peut-on les prouver par des expériences nouvelles? On faut il les regarder jusqu'ici comme des hypothèses nullement prouvées ou posées sans des raisons valables?

La Société propose, pour cette année, les six questions suivantes, prises des Sciences Physiques, pour y répondre.

*Avant le 1. Janvier 1814.*

I. Comme on observe très souvent, surtout dans les hopitaux militaires, cette gangrène qui se manifeste momentanément et accroit avec violence (connue sous le nom de *Gangrena Nosocomialis* et chez les Allemands sous le nom de *Hospital Brand*) par laquelle presque tous les malades, qui ont des playes, et se trouvent dans la même salle, sont subitement attaqués, et enlevés, malgré l'usage des remèdes les plus efficaces, dont on se sert avec le meilleur succès dans d'autres espèces de gangrène, et comme on ne conçoit pas la cause de cette gangrène, on demande:

„Peut on découvrir, par des moyens Physiques ou Chimiques, la constitution ou la composition de l'air atmosphérique, qui est la cause de cette gangrène des Hopitaux? quelle est dans ce cas cette constitution de l'air atmosphérique, qui cause la gangrène? Et par quels moyens peut-on prévenir cette constitution de l'air atmosphérique, ou la corriger le mieux et le plus subitement, quand elle a lieu.“

---

\*) *Davy's Gründe für die erste Meinung, welche wohl als entscheidend zu betrachten seyn möchten, sind Bd. 3. S. 334 f. d. J. zusammengestellt.* d. H.

La Société desire, que la réponse à cette question fournisse les bases d'une théorie et pratique de la gangrène des Hopitans, puisque le traitement de cette maladie est très souvent très différemment, et d'une manière très opposée.

II. Comme les Marsouins se multiplient de plus en plus sur nos côtes et dans les embouchures, et que l'huile qu'ils donnent, est d'une qualité excellente, mais qu'ils sont très difficiles à attraper, à cause de la célérité de leurs mouvements on demande:

„Que sait on de l'Histoire Naturelle de ces animaux, sur tout de leur économie, et de leur nourriture? Peut-on en déduire quelques moyens pour améliorer la pêche de ces animaux, soit en employant de l'amorce ou de quelque autre manière,“

III. „Quelle est la situation des couches d'oxide de fer qui se trouvent dans quelques Departemens Hollandois? Quel est leur origine? Quels maux font-elles aux arbres et aux plantes qu'on cultive sur les terrains, qui contiennent cet oxide? De quelle manière peut-on éviter ou corriger ces maux? Et peut-on faire quelqu'autre emploi de cet oxide, excepté l'emploi connu dans les fonderies de fer?“

IV. „Quelle est la cause de la ternissure (en Hollandais *het weer*) que les vitres subissent, après avoir été exposés quelque tems à l'air et au soleil? quels sont les moyens les plus efficaces de prévenir cette alteration du verre?“

V. „Quelle est l'origine de la Potasse, qu'on obtient des cendres des arbres et des plantes? Est-elle un produit de la végétation, existante déjà dans les plantes avant la combustion ou est elle produite par la combustion? Quelles circonstances déterminent la quantité de la potasse, qu'on obtient des plantes, et quelles indications peut-on en déduire, pour obtenir aussi dans ce pays la Potasse avec plus de profit?“

VI. „Jusqu'à quel point est-on actuellement avancé dans la connoissance chimique des principes constituans des plantes? parmi les principes, qu'on regarde jusqu'ici comme principes différens, s'en trouve-t-il qui sont plutôt des modifications du même principe? ou y-a-t'il quelquefois transformation des

principes en d'autres? qu'est-ce que l'expérience a suffisamment démontré jusqu'ici? qu'est-ce qu'on en peut regarder comme douteux, et quels avantages peut-on tirer des progrès, qu'on a fait dans la connaissance des principes constituans des plantes dans les dernières années."

La Société a proposé dans les années précédentes les dix-huit questions suivantes, des *Sciences Physiques*, pour y répondre.

*Avant le Janvier 1815.*

I. „Qu'est ce que l'expérience a suffisamment prouvé concernant la purification de l'eau corrompue et d'autres substances impures, au moyen du charbon de bois: jusqu'à quel point peut-on expliquer, par des principes de Chimie, la manière dont elle se fait: et quels avantages ultérieurs peut-on en tirer. — \*)

II. „Peut-on de ce qu'on connoît des principes des alimens des animaux, expliquer suffisamment l'origine des principes ou parties constituantes éloignées du corps humain, comme sont, spécialement, la terre calcaire, la soude, le phosphore, le fer, etc. Si non, sont-ils portés d'ailleurs dans le corps animal, ou y a-t'il des expériences et des observations, suivant lesquelles on peut supposer, qu'au moins quelques uns de ces principes, quoiqu'on ne les puisse composer ni analyser par des moyens chimiques, sont produits par une action propre des organes vivans?" En cas qu'on adopte la dernière opinion dans la réponse, il suffira de prouver évidemment la production d'un de ces principes susdits.

III. Le moulin à vent étant une des machines les plus utiles pour le bien-être et même pour l'existence de la principale partie de ce pays, et par cela même la perfection de cette ma-

\*) Hr. Apothek. Vogel in Baireuth hat B. 4. S. 42. d. J. diesen Gegenstand mit einer Gründlichkeit zu bearbeiten angefangen, daß wir vorzüglich wohl von ihm Aufklärung über diese wichtige hier aufgeworfene Frage zu erhalten hoffen dürfen.

chine étant celle de la Technologie Hollandoise, la Société demande :

„Quelle doit être la position de la toile des ailes sur les lattes, par rapport au plan du mouvement des ailes, et à chaque distance de l'axe, afin que l'effet du moulin soit toujours le plus favorable?“ La Société desire 1.) Une esquisse des principales manières usitées chez les constructeurs des moulins, selon les quelles ils mettent les lattes aux ailes. 2.) Une comparaison de ces différentes manières entre elles et surtout avec les ailes de *van Dijl*, qui sont octroyées depuis quelques années. 3.) Une démonstration de la manière jugée la meilleure, fondée sur une théorie exacte, et confirmée par des épreuves bien vérifiées.

IV. „Quelle est la cause, que la végétation des plantes est beaucoup mieux accélérée par la pluie que par l'arrosage avec de l'eau de pluie, de source, de rivière ou de fossé; y-a-t-il des moyens de communiquer à ces différentes eaux cette qualité de la pluie, qui accélère la végétation, et quels sont ces moyens?“ —

V. Comme l'analyse chimique des végétaux, malgré les progrès considérables qu'on y a fait dans les dernières années, n'est pas encore réduite à ce degré de perfection, que l'on puisse se fier en tout cas à ses résultats, puis qu'ils diffèrent quelquefois considérablement après des analyses soigneusement faites de la même manière, et comme les connaissances de la nature des plantes, de leur plus ou moins grande utilité pour la nourriture, et de leur vertu médicales en dépendent en grande partie, la Société offre la médaille d'or à celui, „qui par des expériences répétées ou nouvelles (qu'on aura trouvées exactes en les répétant) aura réduit l'Analyse Chimique des plantes au plus haut degré de perfection, et aura écrit le précis le plus parfait des procédés les plus convenables, pour faire l'analyse chimique des matières végétales en tout cas par la voie la plus simple, mais en même temps la plus certaine, de manière qu'on obtienne toujours, en répétant avec soin les procédés, les mêmes résultats.“



VI. Pour éviter l'incertitude, qui a lieu dans le choix de différentes espèces de vinaigre pour différents usages, comme pour la nourriture, pour remède antiseptique, pour différents usages dans les fabriques etc. et pour pouvoir perfectionner, suivant des principes fondés, les trafiques de vinaigre, on demande: (a) „quelles sont les propriétés et principes différents des différentes espèces de vinaigre en usage chez nous, soit fait ici ou apporté d'ailleurs, et de quelle manière peut-on déterminer facilement la force relative de différentes espèces de vinaigre, sans y employer des appareils chimiques considérables. (b) Quelles espèces de vinaigre doivent être considérées, suivant les épreuves chimiques, les plus convenables pour les différents usages, qu'on en fait; et quelles sont les conséquences de cette théorie, qui peuvent servir au perfectionnement des trafiques de vinaigre?

VII. „Quelle est apparemment l'origine du *sperma-ceti*, ainsi nommé? — Peut on séparer cette substance de l'huile de baleine, ou en effectuer la production dans celle-ci; et cette production pourra-t-elle être avantageuse?

VIII. „Quelles espèces de plantes graminées fournissent dans les prairies des terrains sablonneux, argilleux et marécageux les alimens les plus nutritifs aux bêtes à cornes et aux chevaux; et de quelle manière peut on les cultiver et les multiplier le mieux au lieu de ces plantes, qui sont moins utiles dans ces prairies?

IX. „Jusqu'à quel point peut-on juger de la fertilité des terrains, soit cultivés ou non cultivés, par les plantes qu'on voit végéter naturellement dans ces terrains; et quelles indications donnent-elles de ce qu'on peut ou doit faire, pour l'amélioration de ces terrains?

X. „Que sait on de la génération et de l'économie des poissons dans les rivières et les eaux stagnantes, surtout de ces poissons, qui nous servent de nourriture; — et que peut-on en déduire concernant ce qu'on doit éviter, pour favoriser les multiplications des poissons?

XI. „Qu'y-a-t-il de vrai de toutes ces indications concernant les saisons prochaines ou des changemens du tems, qu'on

croit trouver dans le vol des oiseaux, dans le cri ou les actions qu'on entend à certains tems, soit des oiseaux ou des animaux, et en général dans ce qu'on observe de plusieurs genres d'animaux à cet égard; — L'expérience a-t-elle vu dans ces pays-ci l'un et l'autre assez souvent pour s'en fier; — Qu'est ce qui est au contraire encore douteux, ou qu'on prétend à cet égard, ou réfuté par l'expérience; — jusqu'à quel point peut-on expliquer ce qu'on en a observé par ce que l'on connoit de la nature des animaux? “ La Société desire seulement de voir rassemblé tout ce que l'expérience a montré à cet égard, par rapport à des animaux qui habitent dans ce pays-ci, ou qu'on voit quelquefois chez nous, afin que la réponse à cette question soit surtout utile pour les habitants de ces contrées.

XII. „Quelles sont les parties constituantes de la sève Beterave, jugée la plus recommandable pour la préparation du sucre et du syrop; le principe sacro-muqueux qu'elle contient, est-il un principe particulier, ou est-il une composition du vrai sucre combiné avec quelqu' autre matière; connoit-on dans le premier cas, des moyens chimiques pour convertir une partie du sacro-muqueux en vrai sucre; et quelles sont dans le dernier cas les propriétés de ce principe combiné avec le sucre, et comment peut-on le séparer du sucre, de manière que le syrop qui rest soit propre à l'usage domestique?

XIII. „La Fecule colorée, qu'on nomme *Indigo*, est constamment une composition des mêmes principes, de sorte que la différence de couleur dans de différentes espèces, qu'on trouve dans le commerce, dépende uniquement du mélange des parties hétérogènes; si non, quelle est donc la différence de composition dans ces diverses espèces; et si la réponse est affirmative, quelles sont ces parties hétérogènes, et comment peuvent-elles être séparées de la partie colorante; enfin la racine de la plante *Indigofera*, est-elle de la même nature que celle qu'on trouve dans le *Pastel*?

XIV. „Comme l'encre ordinaire devient pâle après quelque tems, et peut être effacée par différens acides, on deman-

de quelle manière peut-on composer de l'encre, qui résiste aussi bien à l'action de l'atmosphère qu'à celle des acides, particulièrement de l'acide nitrique dilué, de l'acide muriatique oxygéné, de l'oxalate de potasse, etc. sans que la couleur diminue. " La Société desire, qu'en décrivant la composition d'une encre ineffaçable, on explique en même temps ses propriétés par des principes chimiques.

XV. „ Quoique l'enterrement des morts dans les églises, et près d'endroits habités, puisse avoir des suites très nuisibles, en répandant des espèces de gaz, qui sont produites par la putrefaction, et absorbées par l'atmosphère, il est cependant certain, que le danger est beaucoup diminué par la décomposition d'une partie considérable de ces émanations aëriformes, d'abord après leur production. On demande donc par quels moyens on pourra effectuer, que toutes ces espèces de gaz produits soient décomposées dans la terre, sans qu'elles puissent pénétrer dans l'atmosphère, et qu'on évite ainsi pour les vivans tout des dangers, qui pourront être causés par l'enterrement près de lieux habités.

XVI. „ Que sait on de l'écoulement de la sève de quelques arbres ou arbrisseaux au printemps, comme p. e. de la Vigne, du Peuplier, de l'Orne, de l'Erable et d'autres; que peut-on apprendre à cet égard par des observations ultérieures; quelles conséquences peut-on en déduire concernant la cause; qui fait monter la sève dans les arbres et dans les plantes; et quelles instructions utiles pourra-t-on tirer du progrès de la science à l'égard de ce sujet, pour la culture des arbres utiles?

XVII. „ Quels sont les avantages de la gelée et de la neige dans ce pays, pour la culture des plantes utiles? Que peut-on faire pour augmenter leur influence bienfaisante; et quelles précautions l'expérience a-t-elle appris être les meilleures, afin de prévenir des dangers d'une forte gelée pour les arbres et les plantes?

XVIII. „ Un catalogue exact des mammifères, des oiseaux et des amphibies, qui, n'étant pas des espèces transportées d'ailleurs, se trouvent naturellement dans ces pays-ci, contenant leurs différens noms dans différentes parties de ce pays, et leurs

caractères generiques et specifiqués, decrits en peu de mots suivant le système de Linné, avec indication d'une ou de plusieurs des meilleures representations de chaque animal? " \*)

*Pour un tems illimité.*

I. „Qu'est ce que l'expérience a appris concernant l'utilité de quelques animaux, qui sont en apparence nuisibles, sur

---

\*) Hieher gehört noch eine von der philologischen und antiquarischen Classe aufgeworfene in naher Beziehung auf Physik stehende vor dem Januar 1814 zu beantwortende Frage:

1) Que peut on poser avec le plus de certitude concernant le miroir ardent, par le quel, selon plusieurs Auteurs, *Archimède* auroit incendié un escadre à une certaine distance? 2.) En cas qu'un tel miroir ait réellement existé, est-il plus probable, qu'il ait été de verre ou d'acier suivant *Buffon*? 3.) Si le miroir est inventé par un autre, que peut-on poser concernant l'inventeur et le tems de l'invention?"

On observe ici, que *Tite Live* L. XXIV. 34 parle bien de la sagacité d'*Archimède*, aussi dans la Méchanique de guerre et même de celle qu'il employa contre l'escadre du *Marcellus*, mais qu'il ne dit pas un mot de ce miroir ardent; que *Polybe* et *Plutarque* n'en font pas mention dans la vie de *Marcellus*; que *Kepler* et *Descartes* n'y ajoutent pas foi; mais que *Galens*, *Eustathe*, *Lucien*, *Anthemius*, *Vitello*, et *Tsetzes* en parlent, comme d'un fait bien verifié, et que *Zonaras* raconte que *Procus* a incendié aussi, dans l'année 514, l'escadre devant Constantinople au moyen d'un tel miroir, y ajoutant encore, que *Dion l'Historien* l'avoit attribué à *Archimède*. *Buffon* a aussi reconnu la possibilité de l'invention dans son *Hist. Nat. Gen. et Part. servant de suite à la theorie de l'Histoire de la Terre*. Enfin ni l'explication de *Dupuis*, éditeur des fragmens d'*Anthemius*; ni celle de *F. Peyrard*, à la fin de son édition des oeuvres d'*Archimède* en 1807, ont décidé cette question.

dans les Pays bas, et quelles précautions doit-on donc prendre à l'égard de leur extirpation?

II. „Quelles sont les plantes indigènes, les moins connues ici par leur vertu, que l'on pourroit employer avec utilité dans nos pharmacopées, et qui pourroient remplacer les médicaments exotiques?

III. „De quelles plantes indigènes, qui ne sont pas en usage ici, pourroit-on se servir pour une bonne nourriture, et à quel prix: et quelles plantes nourrissantes exotiques, ou qui se trouvent dans d'autres pays, pourroit-on cultiver ici dans le même but?

IV. „Quelles plantes indigènes, qui sont inusitées jusqu'ici, ont, d'après des expériences bien confirmées, donné de belles couleurs, dont la préparation et l'usage pourroit être fait avec profit: — et quelles plantes exotiques pourroit-on cultiver avec profit dans des terres moins fertiles ou peu cultivées de ces Departemens, pour en extraire des couleurs?

V. „Que sait on actuellement du cours ou du mouvement de la sève dans les arbres et dans les plantes: de quelle manière pourroit-on acquérir une connoissance plus complète de ce qu'il y a encore d'obscur et de douteux à cet égard?

La Société répète, qu'elle a décrété dans la séance anniversaire de 1798, de délibérer dans chaque séance anniversaire, si on lui a communiqué depuis la dernière (et qui ne sont pas des réponses sur des questions proposées) il s'en trouve l'un ou l'autre, concernant quelque branche de la Physique ou de l'Histoire Naturelle, qui mérite une récompense particulière, et qu'elle adjugera alors à cet écrit, si il y en a plusieurs, à celui qu'elle jugera le plus intéressant, une médaille d'argent, frappée au coin ordinaire de la Société, et de plus une gratification de dix ducats.

La Société verra avec plaisir, que les Auteurs abrègent leurs mémoires, autant qu'il leur sera possible, en retranchant tout ce qui n'appartient pas essentiellement à la question. Elle desire, que tout ce qu'on lui offre, soit écrit clairement et suc-

cinctement, et qu'on distingue bien ce qui est effectivement montré de ce qui doit être regardé comme hypothétique.

„Aucun mémoire ne sera admis au concours, qui n'évidemment être écrit par l'Auteur; et une médaille ad ne pourra même être délivrée, lorsqu'on découvrira la de l'Auteur dans le mémoire couronné.

Tous les Membres ont la liberté de concourir, à condition que leurs mémoires, comme aussi les billets, qui renferment la devise, soient marqués de la lettre L.

Les réponses peuvent être faites en *Hollandois*, en *François*, en *Latin*, ou en *Allemand*, mais seulement en caractères Italiques; elles doivent être accompagnées d'un billet cacheté qui contienne le nom et l'adresse de l'Auteur, et envoyé à M. van Marum, Secrétaire perpétuel de la Société.

Le prix destiné à celui qui, au jugement de la Société, aura le mieux répondu à chacune des questions mentionnées dessus, est une *Medaille d'Or*, frappée au coin ordinaire de la Société, au bord de laquelle sera marqué le nom de l'Auteur et l'année où il reçut le prix, ou cent cinquante Florins d'Hollande au choix de la personne, à qui la *Medaille* aura été décernée. Il ne sera pas permis cependant à ceux qui auront remporté le prix ou un *Accessit*, de faire insérer leurs dissertations, soit en entier ou en partie, soit dans quelque autre ouvrage, sans en avoir obtenu expressément l'aveu de la Société.

---

## IV.

*Anmerkun g*

zu

Bd. IV. Beil. I. S. 2. u. Bd. II. S. 2.

vom

Prof. K A N N E.

Handschrift Chladni's über die Meteorsteine hieß das in der Provence le Crau, aber von mir veranlaßt Herausgeber le Cran drucken. So hatte ich den Namen als einmal gelesen, auch in einer eigenen Schrift so lassen, und etymologisch stimmte er mit der Sache. Feldes altem Namen (Campus lapideus) zusammen. Ich sehe ich aus Leibnitz specimen Glosarii Celtici, in jenen Schriften einen Druckfehler gelesen habe, da mitz das Feld Craux heißt. Doch die Sache ist hier nicht geändert, denn auch so bedeutet der Name ein Feld, und Leibnitz selbst hat das von mir angeführte *κρᾶναιος*, Granit etc. nur als Form vom celtischen genommen. Ich setze seine eigenen Worte her: *Gro, glarea, sabulum. An hinc Craux in Languedoc? id est us saxis plenus. Adde Carn supra \*). Etiam Cambris p'is arenosus, et Graian sabulum. Add. latinum Gram. Grant et Korn.*

diesem Wort sagt er: *carn, agger lapidum, rupes in Alpes Carnae, populi Carni?*

## V.

## Einige

## neue naturwissenschaftliche Schriften

Der hier noch übrige Raum sey benützt zur Nennung  
ger neuer physikalischer Schriften, was künftighin, versteht  
immer mit Auswahl, öfters geschehen soll:

*Statik und Dynamik der Physik. Erste Abhandlung,  
che die wesentlichsten Eigenschaften mineralischer  
per behandelt, nach eigenen Ansichten bearbeitet  
Joh. Leonh. Späth. Nürnberg, 1812.*

*Anleitung zur Prüfung der Arzneikörper bei Apotheken  
situationen für Physiker, Aerzte und Apotheker,  
Chr. Heinr. Roloff. Magdeburg, 1812.*

## VI.

## Verbesserungen.

Bd. I. S. 333. Z. 7. st. Wasserstoffgas I. Wasser.

— — — 499. — 20. st. Sauerstoff I. Wasserstoff.

— II. — 363. — 2. v. u. st. Minuten I. Secunden.

— V. — 58. — 8. st. der ihre I. ihre.



**A u s z u g**  
**des**  
**meteorologischen Tagebuchs**

**zu**  
**S t E m m e r a n**  
**in**  
**Regensburg.**

---

**Februar, 1812.**

# Barometer.

Mo- nats- Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Médiun
1.	5 F.	27'' 3''', 60	5 A.	27'' 2''', 08	27'' 2''',
2.	8 F.	27 2, 64	8 $\frac{1}{2}$ A.	27 1, 21	27 1,
3.	7 F.	27 1, 94	10 A.	26 10, 91	27 0,
4.	11 A.	26 10, 80	2 A.	26 9, 36	26 10,
5.	11 F.	26 11, 84	10 $\frac{1}{2}$ A.	26 11, 17	26 11,
6.	5 F.	26 10, 46	3 A.	26 9, 58	26 10,
7.	9 A.	26 11, 85	5 F.	26 10, 47	26 11,
8.	9 F.	27 0, 77	10 A.	26 11, 34	27 0,
9.	10 A.	27 1, 31	4 F.	26 11, 66	27 0,
10.	10 F.	27 1, 25	10 A.	27 0, 75	27 1,
11.	10 A.	27 1, 10	7 F.	27 0, 34	27 0,
12.	8 F.	27 1, 00	10 A.	26 11, 90	27 0,
13.	11 A.	26 11, 81	6 F.	26 10, 87	26 11,
14.	11 F.	27 1, 56	11 A.	26 10, 02	27 0,
15.	1 A.	26 9, 07	4 F.	26 8, 24	26 8,
16.	10 A.	26 9, 95	10 F.	26 7, 77	26 8,
17.	9 A.	26 11, 42	2 F.	26 10, 21	26 11,
18.	11 A.	27 1, 96	7 F.	26 10, 63	26 11,
19.	9. 11 A.	27 4, 51	5 F.	27 2, 85	27 3,
20.	9 F.	27 4, 45	7 A.	27 3, 38	27 3,
21.	10 F.	27 3, 57	9 A.	27 2, 21	27 2,
22.	8 $\frac{1}{2}$ F.	27 3, 01	10 A.	27 1, 38	27 2, 4
23.	8 $\frac{1}{2}$ A.	27 0, 62	1 $\frac{1}{2}$ A.	26 11, 08	26 11, 8
24.	5 F.	26 11, 31	5 A.	26 8, 01	26 9, 1
25.	11 F.	27 1, 17	9 A.	26 10, 57	27 0, 0
26.	9 A.	26 9, 46	5 F.	26 7, 99	26 8, 6
27.	9 A.	27 0, 12	4 $\frac{1}{2}$ F.	26 10, 00	26 11, 3
28.	1 F., 10 F.	26 11, 96	11 A.	26 11, 21	26 11, 6
29.	9 F.	26 10, 73	7 A. 9 A.	26 9, 91	26 10, 2
Im ganz. Mon.	den 19ten. A.	27 4, 51	den 16ten. F.	26 7, 77	26 11, 9

i n d e.		Thermometer.			Hygrometer.		
	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Ma- xim.	Mi- nim.	Me- diu m
	O.	+ 1,0	— 7,2	— 2,50	545	358	465,6
	NO.	2,3	— 9,4	— 5,81	612	488	548,1
	NO.	0,0	— 9,4	— 4,25	657	558	609,6
	NO.	+ 0,8	— 6,4	— 2,00	665	570	614,3
	O.	+ 5,0	— 0,9	+ 1,44	602	364	516,6
	S. NW.	3,7	— 0,5	+ 1,86	598	395	511,9
	W.	5,5	+ 1,2	+ 2,78	641	441	533,4
	NO.	5,0	— 2,3	+ 1,48	735	593	657,1
	NO.	3,3	— 4,4	— 0,24	667	554	618,1
	O.	5,8	— 0,8	+ 1,56	677	558	623,2
	NO.	4,0	— 2,3	+ 0,63	708	620	664,0
	SO.	1,0	— 5,0	— 2,62	631	556	581,9
	O.	1,5	— 3,8	— 0,70	660	588	629,6
	O.	4,0	— 1,2	+ 1,10	628	550	592,5
	NW.	2,7	+ 0,5	+ 1,84	668	542	610,4
	W.	3,4	— 0,3	+ 1,35	662	570	606,4
	SO.	4,3	+ 0,3	+ 2,21	631	545	594,5
	W.	8,5	+ 2,3	+ 4,81	745	656	693,0
	NW.	6,0	— 0,0	+ 2,87	750	590	675,4
	O.	4,8	— 2,0	+ 2,00	729	551	665,7
	O.	7,0	— 1,8	+ 2,55	740	633	691,2
	W.	8,9	— 1,4	+ 3,88	756	597	681,9
	W.	10,3	+ 3,3	+ 5,92	768	571	691,3
	O. W	4,2	+ 1,3	+ 2,99	686	558	611,4
	W.NW.	5,5	— 0,6	+ 2,28	772	651	705,8
O.	O.	4,6	— 1,7	+ 1,22	675	620	645,6
	NW.	4,5	— 0,1	+ 2,10	717	584	651,3
	O.	6,4	— 0,4	+ 2,22	716	585	640,0
	ONO.	7,6	— 0,3	+ 3,17	745	597	685,2
	—	+ 10,3	— 9,4	+ 1,19	772	358	621,21

## Witterung.

Summ

Ueb

Witt

	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.	
1.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Schön.	Heitere T
2.	Nebel. Reif.	Schön.	Heiter.	Schöne T
3.	Heiter.	Heiter.	Nebel. Heiter.	Vermisch
4.	Schön.	Trüb.	Trüb.	Trübe T
5.	Trüb. Nebel.	Schön.	Heit. Trüb. Neb.	Windige
6.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Stürmisch
7.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Tage m
8.	Trüb. Wind.	Schön. Heiter.	Heiter.	Tage m
9.	Heiter.	Schön.	Trüb.	Tage m
10.	Trüb. Reif.	Vermischt.	Schön. Trüb.	Tage m
11.	Trüb. Wind.	Heiter.	Heiter. Trüb.	Heitere
12.	Trüb. Neb. Reif.	Vermischt.	Schön. Trüb.	Schöne
13.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Schnee.	Verm. N
14.	Trüb. Schnee.	Vermischt.	Tr. Sturm. Regen.	Trübe N
15.	Verm. Regen. Schnee. Sturm.	Schnee. Wind.	Trüb. Schnee.	Nächte
16.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Schön.	Sturm. N
17.	Trüb.	Neb. Reg. Schnee.	Verm. Wind.	Nächte
18.	Schön. Sturm.	Regen. Wind.	Trüb.	Nächte
19.	Vermischt.	Heiter.	Heiter.	Betrag
20.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	und S
21.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	L
22.	Vermischt.	Vermischt.	Verm. Wind.	Herrsche
23.	Verm. Sturm.	Trüb. Regen.	Wind. Verm.	O. u
24.	Regen. Wind.	Verm. Wind.	Verm. Sturm.	Zahl d
25.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Heiter.	achtu
26.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Trüb.	NB. B
27.	Trüb.	Vermischt.	Trüb.	machte
28.	Trüb.	Schön.	Schön.	ter k
29.	Schön.	Schön.	Verm. Wind.	B

---

Ueber die  
Murrinischen Gefäße der Alten,  
nebst Bemerkungen  
über den  
Stein Yu der Chinesen,  
vom  
Landphysik. Dr. C. H. ROLOFF.

Ueber die murrinischen Gefäße der Alten ist seit Jahrhunderten viel gestritten und auch ganz kürzlich die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf diesen Gegenstand wieder zurückgeführt worden, ohne daß durch die Menge neuer Ideen und Ansichten, welche dadurch zum Vorschein kamen, die Sache aufs Reine gebracht war. Schon vor mehreren Jahren habe ich mich mit einer Untersuchung über diesen Gegenstand beschäftigt, und kürzlich die Resultate derselben im Museum der Alterthums-Wissenschaft, herausgegeben von *F. A. Wolf* und *Ph. Buttmann* 2. Bd. 3. St. S. 509 u. f. niedergelegt. In dieser Untersuchung habe ich mich bestrebt, die Trugschlüsse einiger Gelehrten aufzudecken, und die richtige Meinung anderer in ihr gehöriges Licht zu setzen, um auf diesem Wege endlich zu einem sichern Resultate zu gelangen, was mir auch, wie ich hoffe, nicht ganz

misslungen ist. Nicht das Blendende eines eigenen neuen Gedankens hatte hierbei meinen Forschungsgeist gefesselt, sondern indem ich mich für die Meinung derer erklärte, welche die murrinischen Gefäße für *Porzellan* halten, gab ich dadurch meiner Abhandlung den bestimmten Zweck, zu untersuchen, ob diese Meinung, welche sich von altern Zeiten her fortdauernd mehreren der scharfsinnigsten und kenntnißreichsten Männer als die natürlichste darbot, durch das, was man vielfältig dagegen vorgebracht hat, wirklich entkräftet worden ist, und ob, wo sie etwas verdunkelt worden wäre, sie sich nicht in ein neues Licht sollte setzen und als die richtige Meinung bewahren lassen.

Ob nun gleich meine Abhandlung im gedachten Museum schon abgedruckt und durch Zusätze, welche Herr Prof. *Buttmann* zu derselben machte, noch mehr geziert ist und einen größern Werth erhalten hat, so komme ich doch der Aufforderung des Herrn Akademikers *Gehlen* an mich, bei Gelegenheit einer Uebersetzung der Bemerkungen des Herrn Professors *Hager* über den Stein Yu der Chinesen aus *Brugnattelli's Giornale di fisica etc.* P. II. p. 258 in diesem Journale für Chemie und Physik Bd. I. H. 1. S. 85 um so lieber nach, und gebe hier einen kurzen Auszug aus jener Abhandlung, da der Gegenstand für die Geschichte der chemischen Künste allerdings nicht ohne Interesse ist. Die weitläufigeren Beweise für meine Meinung, so wie die kritische Durchführung derselben, muß ich aber, als dem Zwecke dieses Journals zuwider, im obengedachten Museum nachzulesen bitten.

Ueber die Geschichte der murrinischen Gefäße  
 bt uns *Plinius* folgende Nachrichten. *Pompejus*  
 r der erste, der nach Besiegung der Seeräuber  
 ein - Asiens jene Gefäße nach Rom brachte und  
 i Gelegenheit dieses seines dritten Triumphes (unter  
 m Konsulat von M. Piso und M. Messala, 693 nach  
 E., 61 vor Ch.) sechs solche Becher dem Jupiter  
 f dem Kapitol (als eine große Seltenheit) weihte.  
 Id jedoch gingen dergleichen Gefäße in den Ge-  
 auch der Menschen über und wurden in Rom,  
 res überaus hohen Preises ungeachtet, so häufig,  
 ss reiche Römer dieselben in ungeheurer Menge  
 saßen und die Steigerung des Preises derselben in  
 e ärgste Modewuth ausartete. (Plin. L. 37,2)

Da wir durchaus keine Ursach haben anzuneh-  
 en, daß die Römer in den ersten hundert Jahren  
 ch dieser Epoche, keine richtigen Nachrichten hät-  
 n haben können, wie und wo ungefähr diese Ge-  
 birre bereitet würden, so kann uns auch nichts hin-  
 ern, vor der Hand an die älteste Erwähnung der  
 murrinen, die aber doch schon einem Schriftsteller  
 es Augustinischen Zeitalters gehört, uns zu halten.  
 Properz (4, 5, 26) nennt bei einer Aufzählung von  
 allerlei Kostbarkeiten auch

Murreaque in *Parthis* pocula cocta focus;  
 nd er wirft dieß so ganz als eine jedermann be-  
 annte und ausgemachte Sache hin, daß man dam-  
 och auf irgend eine Art hinlänglich muß unterrich-  
 et gewesen seyn, daß jene Gefäße gebrannt wurden.  
 s kann indessen wohl seyn, daß der Geist der Ge-  
 rinnsucht derer, welche aus erster, zweiter, dritter  
 land damit handelten, bald theils wissentlich, theils  
 uch aus wirklicher Unwissenheit, die blinde Wuth



der Käufer durch allerlei Erdichtungen zu re-  
suchte, und sie so von der Wahrheit abbrachte,  
doch irre machte. Und so liesse sich es erk-  
wenn spätere römische Schriftsteller bei Erwäh-  
der murrinischen Gefäße nur so viel gewußt zu  
ben scheinen, daß sie aus Asien kamen und von  
mehrern Orten, besonders im Reiche der *Pa*-  
und namentlich in *Karmanien* angetroffen wür-  
wobei einige wähten, daß das Material in der  
aus einer durch Wärme verdichteten Flüssigkeit  
stande; welche Notizen wir abermals im *Plinius*  
a. O.) finden.

Derselbe Schriftsteller beschreibt hierauf die  
fäße selbst, aber, wie sich versteht, nicht für  
die wir sie unter diesen Namen nicht kennen,  
dern für seine Zeitgenossen, welchen die Autopsie  
Hilfe kam. Da es zum großen Theile eben di-  
ankommt, wie diese Beschreibung ausgelegt w-  
so will ich sie fürerst nur in der Ursprache  
bringen.

Amplitudine nusquam parvos excedunt ab-  
crassitudine raro, quanta dictum est vasi  
rio. Splendor his sine viribus, nitorque v-  
quam splendor. Sed in pretio varietas  
rum, subinde circumagentibus se maculae  
purpuram candoremque et tertium ex utroque  
ignescens, velut per transitum coloris  
pura candescente aut lacte rubescente.  
qui maxime in iis laudent extremitatibus  
quosdam colorum repercussus, quales in  
lesti arcu spectantur. His maculae pi-  
placent. Translucere quidquam, aut p-  
vitium est; item sales verracaeque, non



nentes, sed, ut in corpore etiam plerumque, sessiles. Aliqua et in odore commendatio est.

Von den übrigen Stellen worin die Murrinen erwähnt werden, und wovon wir die meisten im Verfolge dieser Abhandlung zu erwägen haben, füge ich hier nur noch diejenigen bei, welche die Beschreibung des *Plinius* in Absicht der Eigenschaften und des Gebrauchs dieser Gefäße für uns einigermaßen ergänzen können. In Absicht der *Zerbrechlichkeit* gehört hieher noch eine andere Stelle des *Plinius* aus der Vorrede zum 53sten Buche, wo er dieselben nur beiläufig erwähnt:

Murrina et crystallina ex eadem tellure effodimus, quibus pretium faceret ipsa fragilitas. Hoc argumentum opum, haec vera luxuriae gloria existimata est, habere, quod posset statim totum perire.

Die *Undurchsichtigkeit* geht noch hervor aus folgendem Epigramme *Marzials* (4, 86):

Nos bibimus vitro, tu murra, Pontice quare?

Prodat perspicuus ne duo vina calix.

und aus einem andern desselben Dichters (14, 113) der Gebrauch zu heißen Getränken:

Si calidum potas, ardenti murra Falerno

Convenit, et melior fit sapor inde mero.

An andern Stellen (10, 80. 13, 110.) bedient sich *Marzial* des Ausdrucks murrina picta und maculosa pocula murrae. Aus den übrigen Stellen der Alten führe ich hier nur an, daß diese Gefäße am häufigsten mit den krystallinen, zuweilen auch mit solchen aus Onyx, zusammen genannt werden; daß *Seneca* einmal (de Benef. 7, 9.) in Beziehung auf

die vorhergenannten *crystallina* und *murrina* d. Ausdrucks *capaces gemmae* bedient; und dafs und den alten Rechtsgelehrten, deren Fragmente in den *Digesten* (Lib. 33 Tit. 10 u. 34 Tit. 2.) sich befinden, die Frage ventilirt ward, ob man bei Erbschaften und ähnlichen Fällen die krystallinen und murrinischen Gefäße, die zum Essen und Trinken bereitet seyen, zur *supellex* oder zu den *gemmis* zu rechnen habe.

Die Neuern bemüheten sich nun, aber meistens ohne vorher alle wesentliche Kennzeichen der Murrinen genau erwogen zu haben, den Stoff derselben gleichsam *a priori* zu ergründen; und so war es möglich, dafs sogar Männer von ungemeinen Kenntnissen auf so mancherlei zum Theil abenteuerlichen Meinungen gerathen konnten, indem man sie geschnitten oder gedrechselt oder sonst verfertigt glaubte, bald aus gebranntem Myrrhenharz, oder aus einer Stoffe von zerstoßenen Muscheln u. dgl. bald aus edlen Steinen aller Art, als Sardonyx, Dendrachat u. s. w., worunter die neuesten Meinungen sind die von *Veltheim*, der sie für *chinesischen Speckstein*, von *Mongez*, der sie für den *Kaschalong*, eine Achat aus der Mongolei, und von *Hager*, der sie für einen chinesischen Stein *Yu* aus dem Kieselgeschlechte erklärte. Aber von Anfang an gab es auch stets Gelehrte vom ersten Range, welche in obigen Beschreibungen das *Porzellan* erkannten, worunter wir hier nur *Cardanus*, *Jul. Cäs. Scaliger*, *Salmasius*, *Mariette* und *Vincent* nennen.

Eine bunte Mischung von Meinungen, wovon jeder Schriftsteller die seinige mit denselben Stellen beweist wie der andere. Nicht selten mochte dabei

die zu große Vorliebe für irgend einen nicht recht gekannten Ueberrest des Alterthums den Verstand blenden, daß man wesentliche Kennzeichen übersah. Beispiele davon führt *Christ* an in seiner Abhandlung

*De Murrinis veterum disquisitio.* Lips. 1743. 4. S. 26, 27; aber das Beste giebt er durch sich selbst, indem er an zwei alten Gefäßen, die er S. 32—35 genau beschreibt und deren ihm übrigens ganz unbekannte Masse er für einen Onyx- oder Alabaster-ähnlichen Dendrachat hält, alle von den Alten angegebenen Merkmale der Murrinen entdeckt zu haben glaubt. — Und in gleichem Falle befinden sich *Veltheim* und *Hager* mit ihren Erklärungen, jener in seiner Schrift

Ueber die Vasa Murrina. Helmst. 1791. 8. vermehrt abgedruckt im Ersten Bande seiner vermischten Aufsätze Helmst. 1800. 8

dieser in seiner

*Description des Médailles chinoises du Cab. Imp. précédée d'un essai de Numismatique chinoise, avec des éclaircissemens sur le commerce de Grecs avec la Chine, et sur les Vases précieux, qu'on y trouve encore.* Paris 1805.

Unter allem, was seit einigen Jahrhunderten über die Vasa murrina geschrieben worden, zeichnet sich indessen die oben angeführte Schrift von *Christ* durch ihre mit vieler Gelehrsamkeit verbundene Ausführlichkeit am vortheilhaftesten aus; und die Beste nach derselben ist wohl die des gründlichen und scharfsinnigen *Veltheim*. Mit beiden, und vorzüglich mit jener, werde ich mich daher am ausführ-

lichsten beschäftigen, und die darin vorgetragenen Meinungen und Gründe am vollständigsten darlegen müssen; besonders da *Christ* gerade die Meinung, für welche ich mich erklärt habe, vor allen übrigen bestreitet. Auf die Meinung des Herrn Prof. *Hager* werde ich weiter unten zurückkommen. — *Christ* nennt den Stoff der Murrinen überall *murra*; und obgleich er (S. 1) zugibt, daß die echten *murrina* zuweilen vielleicht auch *murrea* geheißen haben; und obgleich das, was nach ihm unechte Murrinen waren, in den Pandecten von *Javolenus* *murrea vasa*, von *Ulpian* *murrina* genannt wird, so unterscheidet er doch (S. 4. und an andern Orten) zwischen beiden Formen, halt nur die *murrina* für die echten Gefäße, welche aus einem aus der Erde gegrabenen Stein gedrechselt worden seyen, und dagegen die *murrea* des *Properz* und nachfolgender Schriftsteller für nachgemachte Murrinen, wofür er auch *Arrian's* *μορρίνη λιθία* (S. unt.) erklärt. S. 5, 9, 10, 35, 54 beruft er sich auf die von *Plinius* angeführten äußern Kennzeichen, die ich unten ausführlich erörtern werde.

Nach S. 6, 9, 44, 45 soll erhellen, daß es ein gegrabener Stein und zwar ein Edelstein gewesen, aus den Worten des *Plinius*: *Murrina et crystallina ex eadem tellure effodimus*; — *humorem putant sub terra calore densari*; und aus dem Worte *inveniuntur*; denn was man aus den Werkstätten der Künstler erhalte, werde nicht gefunden, sondern verfertigt. Ferner (S. 6.) da *Plinius* (35, 12) sage: *In sacris hodie non murrinis crystallinisve, sed fictilibus prolibatur simpuviis; eo pervenit luxuria, ut etiam fictilia pluris constant, quam murrina*; so würden

ja offenbar die Murrinen den fictilibus entgegengesetzt.

S. 9, 10. *Plinius* sage beim Krystall, daß er auf entgegengesetztem Wege als die Murrinen entstehe: da nun diese nach der Alten Vorstellung durch natürliche Kälte entstanden, so folge daraus, daß auch die Murrinen durch natürliche Wärme, nicht in Oefen, verhärtet würden.

S. 7, 29. Unter den Glasarten spreche *Plinius* (36, 26.) auch von solchen, wodurch die Murrinen und andere Edelsteine nachgemacht würden, wodurch also jene offenbar für einen Stein erklärt würden; denn sonst würde er die echten Murrinen selbst unter den Glasarten anführen.

S. 5. Eben so stelle *Seneca* (de Benef. 7, 9.) die murrinischen Becher mit den krystallinen zusammen und nenne nachher beides capaces gemmas. Auch an einem andern Orte verbinde er sie mit den krystallinen und unterscheide sie von den Tiburtischen Bechern, als von Thonwaaren, et genere et specie. (Epist. 119)

S. 10. Die Murrinen seyen schwer gewesen; was eine Eigenschaft des Marmors und der Edelsteine, nicht aber des Glases und der Fictilien sey.

S. 8. Da *Plinius* ausdrücklich sage, daß die Murrinen selten größer als ein Trinkgeschirr gefunden würden, so sey es kein Porzellan, dem man jede beliebige GröÙe geben könne.

S. 9. *Plinius* rede von einem großen murrinischen Becher, der am Rande abgebissen worden; die murra sey also zarter und weicher als die übrigen Edelsteine, auch als das Porzellan gewesen, das sich nicht abnagen lasse.

S. 8. die Murrinen, besonders die größern, wurden zu Rom sehr theuer bezahlt und erhielten sich in diesen Werthe bis auf die Zeiten Trajans. Dieß könne nur bei Gefäßen aus einem Edessteine, nicht bei Fictilien der Fall seyn; denn dieser könnten bei zunehmender Nachfrage auch immer mehr geschafft werden.

Dieß sind *Christ's* Einwürfe; von welchen ich aber hoffe darthun zu können, daß sie größtentheils aus unerwiesenen Annahmen und petitionibus principii bestehen, oder doch das nicht beweisen, was sie sollen.

So ist zuvörderst jeder Unterschied, den *Christ* zwischen den *Namen* aufstellen will, durchaus unbewiesen; und jedem unbefangenen Leser der Stellen der Alten muß es einleuchten, daß sowohl *murra* oder *murrina vasa*, als *murrea* und das griechische *μορρίνα* einen und denselben Gegenstand bezeichnen. Aus den Worten *Ulpian's* (Dig. 34 Tit. 2, 19 §. 19.): *Murrina autem vasa in gemmis non esse scribit Cassius*, erhellt vielmehr, daß *Cassius* die *vasa murrina* (die man, so lange kein anderer Beisatz hinzukommt, durchaus nur von den echten verstehen darf) von den Edelsteinen gänzlich ausschloß. Nach *Christ's* eigenem Grundsatz, der die spätern Schriftsteller für gültigere Zeugen gehalten wissen will (S. 2, 3), wird also hier *Properzens* älteres Zeugniß sehr nachdrücklich bestätigt. Denn wären die Murrinen von einer feinen und schönen Steinart gewesen, so hätten sie nothwendig zu den *gemmis* gerechnet werden müssen.

Das Zeugniß des *Properz* will nun *Christ* zuvörderst durch seine Alter schwächen, da der Name

**murra** und **murrina**, der vor Cäsars und des Triumvirats Zeiten gar nicht vorkomme, zu Augusts Zeiten nur von einigen ganz schüchtern und obenhin als von einer seltenen und wenig bekannten Sache gebraucht werde; während zu Nero's Zeiten die Gelehrten als von einem hinlänglich bekannten Gegenstande davon reden. In jener ältern Zeit habe man diese Gefäße nur als Seltenheit in Tempeln gesehen; *August* selbst habe nur Ein solches gehabt. *Propertius* sey also durch Volksreden getäuscht gewesen, und habe nichts besseres schreiben können. Wenn aber derselbe Dichter (3, 8. 10, v. 22) ein Gefäß oder eine Büchse *murreus onyx* nenne, so benenne er einen wirklichen Stein, sey es der *Onyx* oder der *Onyx-Alabaster*, nach seiner Aehnlichkeit mit einem andern Stein, der *murra*. Außerdem sucht er die Beweiskraft dessen, was man aus dem *Propertius* ziehen könnte, durch die Unsicherheit zu schwächen, welche auf der Lesart der gesammten *Propertius'schen* Gedichte ruhe, wie denn gerade der erst angeführte Vers von *Turnebus* (*Adv.* 8, 1) so angeführt werde: *Murrheaque in Parthis pocula cocta suis*, was sich mit *Plinius* Worten wohl vereinigen lasse. Aber *Propertius* könne auch die nachgemachten Gefäße, die *murrea* (S. oben) meynen, und dieß werde um so wahrscheinlicher, da er sie dort mit den thebäischen Waaren verbinde, welche, wie aus *Arrian* sich schliessen lasse, hauptsächlich aus Kunstproducten bestanden.

Hiergegen erinnere ich, daß die Behauptung, *August* habe nur ein einziges murrinisches Gefäß gehabt, aus der Stelle *Suetons*, wo es stehen soll, durchaus nicht bewiesen werden kann, da es dort



nur heißt, August habe den Vorwurf, daß er nach prächtigem Gerathe geitze, dadurch widerlegt, daß er bei der Eroberung Alexandriens aus dem gesammten königlichen Vorrathe nur einen einzigen murrinischen Becher sich vorbehielt. (Suet. Aug. 71.) Daß vielmehr in den 52 Jahren, welche zwischen Pompejus Triumph und der Einnahme Alexandriens verflossen, murrinische Gefäße genug nach Rom gekommen sind, ist nicht nur durch sich selbst höchst wahrscheinlich, sondern auch aus den ausdrücklichen Worten des *Plinius* geht hervor, daß, nachdem Pompejus die sechs Becher aus der asiatischen Beute dem Jupiter geweiht, dergleichen Geschirre sofort — protinus — auch in den Gebrauch der Menschen gekommen seyen. Dadurch wird denn auch der ungeheure Luxus begreiflicher, der in den bald darauf folgenden Zeiten von Privatleuten damit getrieben ward, da nach *Seneca's* Worten (Epist. 125.) jeder angesehene Mann Maulesel hatte, um seine krystallene, murrinische und kunstreich gearbeitete Gefäße zu tragen, und es ein Schimpf schien, Gerathe zu haben, das sich sicher stoßen und schütteln ließ, und da nach *Plinius* a. a. O. die Murrinen, welche *Nero* einem einzigen Privatmanne abnahm, sein ganzes Schauspielhaus jenseit der Tiber einnahmen. Es ist also durchaus keine Ursach anzunehmen, daß *Propertz* so unwissend über diese Gefäße gewesen. Er, der bekanntlich ein Zeitgenosse *Tibulls* und *Ovids* war, konnte von Personen, die mit Pompejus in Asien gewesen waren, Nachricht über die Herkunft dieser Gefäße haben; er und seine Zeitgenossen konnten doreu genug in Händen gehabt haben, um eine Glasur daran zu bemerken und getrost je-



nes Parthis cocta focis auszusprechen. An seinem Ausdrucke wenigstens ist jene Schüchternheit, von welcher *Christ* spricht, nicht sichtbar. — Die Auslegung der andern Properzischen Stelle wird gewiss jedermann für sehr gezwungen und schwer zu begreifen, oder vielmehr für geradezu falsch erklären müssen. Dort ist von Salben die Rede, und Onyx, so wie an andern Stellen alabastrum, für den allgemeinen Namen einer Salbenbüchse zu nehmen, die man so nannte, weil sie gewöhnlich aus dem Alabaster verfertigt waren, den man auch Onyx nannte. (Dioscorides 5, 153. Plin. 56, 8.) So wie also *Theophrast* goldene Balsambüchsen χρυσία ἀλυσσέα nennet, so heisst hier eine murrinische murreus onyx. — Aus der Verbindung endlich beim Properz.

Sen quæ palmiferae mittunt venalia Thebae,  
Murreaque in Parthis pocula cocta focis,  
kann unmöglich folgen, dass hier *unechte*, in Parthien verfertigte Murrinen zu verstehen seyen; selbst dann nicht, wenn wirklich aus Theben oder Diospolis *unechte*, nachgemachte Murrinen kamen, was doch gar nicht aus der Stelle in *Arrians* Erythräischem Periplus (Arr. Peripl. M. Erythr. p. 2, l. 58. Ed. Genev. Huds. p. 4), worin es *Christ* liest, folgt. — Was aber *Christ* von der Unsicherheit der Lesart im Properz sagt, so wie der angebliche Unterschied zwischen murreus und murrinus, bedarf bei kritischen Beurtheilern keiner Widerlegung. Beides spricht sich gleich aus als das, was es ist, eine Nothhülfe.

Allerdings sagt *Plinius* von den murrinis, dass sie aus der Erde gegraben werden; allein er sagt dasselbe von den crystallinis. Wörtlich darf er also

nicht verstanden werden, denn diese Wortform bedeutet nur die verfertigten Gefäße, die man nicht aus der Erde gräbt. Er meynt also den Stoff zu beiden; und so hat er vollkommen Recht, auch wenn die Murrinen Porzellan sind. *Plinius* spricht dort gar nicht als technischer Schriftsteller. Die Stelle ist in der Vorrede zum 33. Buche, die moralischen Inhalts ist, und wo er, nachdem er gesagt, daß die edlen Metalle etwas gemeines geworden waren, hinzusetzt: *Murrina et crystallina ex eadem tellure* (nämlich wie jene Metalle) *effodimus, quibus pretium faceret ipsa fragilitas.* Hier ist blos rhetorischer Styl; der Ausdruck ist gerechtfertigt, sobald der Stoff aus der Erde kommt, ohne daß er ein Stein oder Edelstein zu seyn braucht. Vielleicht hat *Plinius* die Natur dieser Stoffe selbst nicht gekannt. Sein *putant* in den Worten, *humorem putant sub terra calore densari*, zeigt augenscheinlich nur ein nicht ungegründetes Mistrauen gegen die Meinung anderer; eine Meinung, die aus dem damaligen Stande der Chemie und Mineralogie erklärlich ist. Ueberdies redeten diese Gelehrten blos von *verdichten*, welches man gar nicht nöthig hat vom eigentlichen Versteinern zu verstehen.

Doch wir wollen die ganze Stelle des *Plinius* von der Herkunft der Murrinen nochmals betrachten: *Oriens murrina mittit; inveniuntur enim ibi in pluribus locis, nec insignibus, maxime Parthici regni, praecipue tamen in Carmania. Humorem putant sub terra calore densari. Amplitudine nusquam parvos excedunt abacos, crassitudine raro, quanta dictum est vasi potorio. Splendor etc.* Hier wird nicht, wie an jener andern Stelle, von dem Stoffe, sondern von

den verfertigten Gefäßen selbst gesprochen, denn nur von diesen ist unmittelbar vorher die Rede. *Christ* hingegen versteht es von den Steinen woraus sie gemacht wurden und stützt sich und seine Meinung hauptsächlich auf das Wort *inveniuntur*. Es ist wahr, daß das *verbum invenire* sehr geläufig vom Finden der Naturproducte ist, allein in dem Worte selbst liegt durchaus nichts, was es an diesen Sinn bände und *Plinius* gleichzeitige Leser, welche das *Oriens murrina* mittit in diesem Zusammenhange, der ganz verschieden ist von dem in jener Vorrede, sogleich nur von den fertigen Gefäßen verstehen konnten, verstanden nun auch gleich das *inveniuntur* so.

Die Worte *Humorem putant sub terra calorem densari* machen freilich eine kleine Unterbrechung des Sinnes; allein wenn ich sie wirklich recht verstehe, so konnte diese kleine gleichsam parenthetisch eingeschaltete Notiz den Zusammenhang des Ganzen nicht stören. Vielleicht hat aber auch *Plinius* Kürze den wahren Sinn dieser Worte für uns verdunkelt.

Es gab ehemals Gelehrte (*Cardan. de Subtil. Lib. V. p. 188. Ed. 1559. J. C. Scaliger ad Cardan. Exercitat. 92.*), welche von dem chinesischen Porzellan lehrten, es werde, wenn es verfertigt sey, eingescharrt, um unter der Erde binnen 80—100 Jahren erst zu seiner Vollkommenheit zu gelangen. Dies verstanden *Plinius* Worte von einem ähnlichen Verfahren und glaubten daran. Aber konnte nicht wirklich eine solche Meinung von den Murrinen zu *Plinius* Zeiten im Schwange gehn, so daß man deren Masse für eine in Formen eingegrabene Flüssigkeit hielt, die sich unter der Erde verdichtete? — Wenn

aber *Plinius* weiterhin bei seinem Uebergange von den Murrinen zum Krystall sagt: *Contraria huius causa crystallum facit*, gelu vehementiore concreto, so folgt daraus gar nicht, daß beide Entstehungsarten auf natürlichem Wege vor sich gehen müßten. Es kam hier blos auf einen Gegensatz an; diese gewährte die Wärme, welche die Murrinen, und die angebliche Kalte, welche den Krystall erst machte, hinreichend.

*Christ* freilich versteht nun auch das gleich darauf von der Gröfse gesagte immer von den natürlichen Steinen und beweist, wie wir gesehen haben, daß es keine Fictilien seyn könnten daraus, weil man diese in beliebiger Gröfse machen könnte. Allein, mag der Sinn jenes Zwischensatzes seyn, welcher er wolle, der Plural *excedunt* geht doch offenbar wieder auf das erste *murrina*, was, wie wir gesehen haben, die Gefäße selbst bezeichnen muß. Daß man keine größern Gefäße machen könne, steht nun nicht da. Die asiatischen Nationen, woher diese Murrinen kamen, machten sie nun einmal nicht größer, wovon wir die Ursache gar nicht nöthig haben aufzusuchen.

Weit schwächer ist *Christ's* Behauptung, die Murrinen könnten keine Fictilien seyn, weil *Plinius* und *Seneca* sie den Fictilien entgegen setzten. Wer sieht nicht, daß bei beiden blos das kostbare ausländische gemmenartige Fabricat der gemeinen Thon- und Topferwaare entgegengesetzt wird, und in diesem Sinne sehr füglich mit den Krystallgefäßen verbunden werden konnte? In der Stelle des *Seneca*, wo das tiburtinische Geschirr ausdrücklich genannt wird (S. oben), ist dieß so augenscheinlich, daß nun

die größte Prävenzion es möglich machen konnte, als Christ sie auch nur anführte. Aber auch beim *Plinius* wird durch einen sehr natürlichen und gewöhnlichen Sprachgebrauch unter *Fictilia* die alltägliche einheimische Töpferwaare den kostbaren, fremden und selbst problematischen Murrinen entgegengesetzt.

Kurz, man zweifle nicht: *Plinius* war über die Herkunft der Murrinen mit *Propertius* einerlei Meinung. Wäre er es nicht gewesen, so würde er ihm, wie andern ältern Schriftstellern, mit deutlichen Worten widersprochen haben.

Sehr auffallend aber ist es, wenn *Christ* (S. 9.) auch in den von *Plinius* als *Fehler* der Murrinen angeführten *sales verrucaequae, non eminentes, sed, sit in corpore etiam plerumque, sessiles*, Eigenschaften von Steinen, nicht aber von Gefäßen in Oefen gebrannt, erkennen will. Werden nicht bei allen feinem Waaren dieser Art diejenigen zum Ausschuss gethan, welche *griesig* oder wie mit Salz bestreut sind, und *Bläschen* haben, die als flach hervorsteckende Wärzchen sich äußern? Und werden nicht durch diese Worte die Murrinen gleichsam augenscheinlich als gebrannte Gefäße beschrieben? Bei Steinen soll dies vorkommen? Vielleicht, auf der Oberfläche, so, wie sie gefunden werden. Aber aus diesen angeblichen Steinen sollen ja die Gefäße erst geschnitten worden seyn. An Erhabenheiten, wie Warzen, ist also gar nicht zu denken; denn diese würden ja, wenn man etwa die natürliche Oberfläche des Steines benutzen wollte, geradezu weggeschliffen; jeden andern Fehler aber, der dadurch

oder sonst zum Vorschein came, und den die sah noch etwa bezeichnen konnten, wußten ja die alte Steinschleifer sehr gut zu verbergen, wie dies *Plinius* (57, 2.) sogar bei den Krystallen versichert, wie viel mehr also bei den undurchsichtigen Murrinen.

Dass *Plinius* unter den Glasarten auch eine anführt, welche die Murrinen nachahmt, hat seine Richtigkeit. Seine Worte sind (56, 26.): *fit et album (namlich vitrum) et murrinum, aut hyacinthos sapphirosque imitatum, et omnibus aliis coloribus*. Allein wie kann hierdurch die echte Murra zum Edelstein erhaben werden? die Fayanze ist eine Nachahmung des Porzellans; unser Porzellan selbst war anfänglich eine Nachahmung des chinesischen; und giebt es nicht auch bei uns gläserne Gefäße, die dem Aeußern nach zuweilen dem Porzellan aufs täuschendste ähnlich sind? Dies ist genau derselbe Fall wie mit dem *vitrum murrinum* des *Plinius*; wobei also die echten murrina eben so gut ein fictile bleiben können, wie das chinesische Porzellan und unseres.

Dass in mehrern Stellen der Alten die Murrinen mit den krystallinen und andern steinernen Gefäßen zusammengestellt werden, beweist so wenig, dass ich mich überhoben glaube, es zu widerlegen. Wollte man ja einiges Gewicht darauf legen, so setze ich mit Zuversicht allen solchen Stellen die einzige des *Javolenus* aus den Pandekten entgegen, wo es heisst (33, tit. 10, 5. §. 4): *Murrea autem vasa et vitrea, quae ad usum edendi, et bibendi causa parata essent, in suppellectili dicuntur esse*. Eine Stelle, die, sobald man nur einigermaßen solche Zusammenstellungen etwas will beweisen lassen, weit lauter für meine Meinung spricht, als alle jene zusammen für die andere: daher



ich *Christ*, hier besonders seine nachgemachten *murra* zu Hülfe ruft; und auch so nicht sicher genug sich glaubend, den Verdacht äußert, im vollständigen Werke des *Javolenus* möchte wohl ausführlicheres über diese Gefäße gestanden haben.

Könnte die Zusammenstellung mit Steinen etwas beweisen, so hätte *Christ* die Beschreibung einer mächtigen Thür im *Sidonius Apollinaris* (*Epithalem. Iuricii et Iberiae* v. 20) hier beibringen müssen, die er nach einer ganz unstatthaften Schreibart zu einem andern Zwecke braucht. Sobald wir indessen annehmen, daß *Sidonius* die Thürflügel mit murrinischen Platten belegt und mit allerlei Edelsteinen besetzt sich dachte, so fällt jeder gegnerische Gebrauch dieser Stelle von selbst weg. Allerdings begreift *Seneca* die kristallinen und murrinischen Gefäße unter dem Ausdrucke *capaces gemmas*; aber ohne mich hier auf *Christ's* eigene Worte über die Unbestimmtheit des Wortes *gemma* bei den Alten (S. 5. 18.) zu berufen, so kann ja der uneigentliche Ausdruck einer bloß rhetorischen Stelle nicht das mindeste beweisen. Daß sie aber schwer gewesen, woraus hervorgehen soll, daß sie kein Porzellan gewesen, dieß schließt *Christ* aus der einzigen Stelle des *Statius* (5 *Silv.* 4, 57.)

hic pocula magno

Prima duci, murrasque graves, crystallaque  
portat

Candidiore manu: crescit nova gratia Baccho.

Aber hier kann *graves* eben so wohl zu Bezeichnung der Größe, und folglich Kostbarkeit, der dargebrachten murrinischen Becher stehn; in welchem alle der Ausdruck eben das sagt, was bei *Juvenal* (l. 56.)

Grandia tolluntur crystallina, maxima rursus  
Murrina;

als auch von ihrer specifischen Schwere in Vergleichung mit andern Murrinen, wenn wir annehmen, daß man eben so wie bei Krystallen und Perlen (Plin. 37, 2, und 9, 35.) auf die specifisch schwerern Stücke einen größern Werth legte. In keinem Falle folgt daraus was *Christ* will.

Die Meinung *Veltheims*, daß die Murrinen aus Speckstein verfertigt gewesen hält ebenfalls die Prüfung nicht aus. Er sagt: „sie seyen höchst selten größer gewesen als gewöhnliche Trinkbecher“; welches er nun für seine Specksteingefäße sehr passend findet. Daß unter den murrinischen Gefäßen einige ziemlich groß waren, erhellet aus dem theuren Gefäße, dessen *Plinius* (37, 2.) erwähnt, und das drei sextarios, also doch gewiß mehr als ein Berliner Quart, vielleicht anderthalb Quart hielt. Und daß überhaupt die größern nicht „höchst selten“ waren sieht man an den *capacibus gemmis* des *Seneca*, den *maximis murrinis* des *Juvenal*, den *gravibus murrinis* des *Statius*. *Veltheims* Behauptung ist ein Mißverständnis der Worte des *Plinius*: *Amplitudine nusquam parvos excedunt abacos; crassitudine raro, quantum dictum est vasi potario*. Hier betrifft die Vergleichung mit den *vasis potariis* bloß die Dicke; ihren Umfange nach aber werden sie mit den *parvis abacis* verglichen, worunter ich *kleine Töpfe* verstehe. Hr. Prof. *Buttmann* aber lieber *Teller* verstanden wissen will. (Vergl. meine Abhandl. im Museum.)

In Rücksicht des Glanzes irrt *Veltheim* abermals. *Plinius* sagt: *splendor his sine viribus, nitorque verius quam splendor*. Dieß ist kein Fettglanz der



Specksteins, sondern Plinius drückt sich offenbar hier nur so im Gegensatz von den Krystallgefäßen aus, und der Glanz unsers Porzellans konnte nicht deutlicher als durch jene Worte ausgedrückt werden. Wären die Murrinen überhaupt chinesischer Speckstein gewesen, so läßt es sich gar nicht einsehen, wie man hätte auf den Gedanken kommen können, denselben durch einen Glasfluß nachzuahmen.

Auch widerspricht *Veltheim's* Meinung der Umstand, dessen er vielleicht absichtlich gar nicht erwähnt, daß flache Warzen als Fehler angegeben werden, und das Spielen in *Regenbogenfarben*, das man zuweilen an den Rändern bemerkte. Natürlich läßt sich bei einem aus Stein geschnittenen Gefaße jener Fehler gar nicht denken; und diese Erscheinung setzt voraus, daß die Kanten bei den wenigen Murrinen, welche diese Eigenschaft besaßen, nicht bloß glatt, sondern daß sie entweder glasartig waren, oder eine Verglasung hatten, worin, wenn die dazu erforderliche Form dazu kam, die Strahlen sich brechen und divergiren konnten.

Jetzt werde ich nur noch die übrigen, im Obigen nicht schon erörterten Eigenschaften und Kennzeichen der Murrinen kürzlich durchgehen, und dann weiter unten auf Herrn Prof. *Hagers* Meinung, daß jene Gefäße aus dem Steine Yu verfertigt gewesen wären, so wie überhaupt auf diesen Stein zurückkommen.

Vorzüglichen Werth setzte man noch bei den Murrinen auf die Veränderung der Farben, wenn die bunten Stellen bald in Purpur, bald ins Weiße, bald in eine aus beiden gemischte Feuerfarbe übergingen, wie wenn durch das Verlaufen der Farben der Pur-

pur weißlich und das Milchweiße röthlich würd. Durch die *varietas colorum* etc. die Plinius anführt wird offenbar die scheinbare Veränderung der Farben (das Changiren) und nicht blos Streifen, wie Veltheim will, verstanden. Der einzige Vorzug, den die Murrinen vor unserm Porzellan hatten, scheint in den Farben gelegen zu haben. Allein wir kennen ja die vorzügliche Malerei des Alterthums und wissen auch, daß jetzt noch alles europäische Porzellan dem chinesischen in der Lebhaftigkeit der Farbe nachsteht. Gewiß bedienten sich die Parther, welche diese Gefäße machten, so wie jetzt die Chinesen Farbmaterialien, die wir gar nicht kennen. So wie das Knallgold den Glasflüssen eine Purpurfarbe mittheilt, die nach der Menge, worin es beigemischt ist, mehr oder weniger metallisch goldglanzend ist, d. h. changirt, so könne jene Porzellanmaler eine andere Gold- oder ähnliche Farbe benutzt haben, die nach dem Brennen changirte.

Die *maculae pingues*, deren Plinius erwähnt und aus denen Veltheim „Einige Stellen hatten Speck- oder Fettflecken“, macht, beziehen sich deutlich auf jene *circumagentes se maculas*, beide sind also von den Farben auf den Murrinen zu verstehen und *maculae pingues* bezeichnen folglich die aufgetragene, dunkle und grelle Farben, welche andern Liebhabern besser gefielen. Ueberhaupt ist diese Stelle höchst wahrscheinlich gerade diejenige, welche Veltheim irre geleitet und auf den chinesischen Speckstein gebracht hat.

Die Zerbrechlichkeit der Murrinen erhellt am deutlichsten aus der oben angeführten Stelle des Plinius. Doch unterschieden sie sich, ganz wie unser

ird Porzellan, von andern zerbrechlichen Geschirren, wie den gläsernen und krystallinen, dadurch, daß sie von heißem Getränke nicht sprangen. (Plin. 36, 26; 57, 2; Mart. 16, 113.)

Der bessere Geschmack des Weines, dessen in der Stefle des Marzial erwähnt ist, wird wohl, wie in ähnlichen Fällen, der Einbildung zuzuschreiben seyn. Doch setzt es auf jeden Fall ein Gefäß voraus, das den Begriff von Reinlichkeit durch Verglasung oder glasichte Natur sogleich erweckt, woraus wenigstens das Unpassende des fett sich anfühlenden Specksteins hervorgeht. — Eben so wenig wird man verlangen, daß der gute *Geruch*, den einige Gefäße gehabt haben sollen — aliqua et in odore commendatio est, sagt Plinius — beim Porzellan nachgewiesen werden soll. Veltheim vermuthet, daß die Chinesen schon damals ihrem Speckstein einen Moschusgeruch mitzutheilen gewohnt gewesen seyen. Möglich: aber ähnliches konnten auch die Parther mit ihren Murrinen vornehmen. Natürlich war dieser Geruch etwas schwindendes, daher denn auch Plinius keinen besondern Werth darauf legt.

Ob die Murrinen *hart* oder *weich* gewesen, welches letztere Veltheim will, läßt sich aus den von ihm dafür angeführten Stellen nicht beweisen. Wohl aber wurde eine Beschädigung der Murrinen ein Kennzeichen ihrer Echtheit, wie man noch jetzt am Bruche das echte Porzellan erkennt, indem die Grenze zwischen der Glasur und der innern Masse nicht zu unterscheiden ist, was bei unechtem nicht stattfindet.

Der gelehrte Alterthumsforscher *Böttiger* hält ebenfalls die Murrinen für Porzellan, wiewohl wie mich dünkt nicht ganz richtig für chinesisches. Man

vergleiche seine Abhandlung (Morgenbl. für gebildete Stände, 15. April 1807) und meine Bemerkung darüber im vorhin angeführten Museum.

Noch muß ich erwähnen, daß der vortreffliche *Klaproth* (Journ. für Ch. Phys. und Mineral. Bd. S. 146 die Analyse des *chinesischen Reisteines* bekannt gemacht hat; eines Steines, welcher zu Bechern, Schalen und dergl. verarbeitet, zuweilen nach Europa kommt; daß nach dieser Analyse derselbe ein Kunstproduct aus Kieselerde, Alaunerde und Bleioxyd ist, welche Masse zum Verglasen gebracht worden; und daß derselbe zugleich gegründete Zweifel über den *Yu* des Herrn *Hager* erhebt, ihn ein Naturproduct in Zweifel zieht und selbst vermuthet, daß mehrere Gefäße, die Hager aus dem *Yu* verfertigt glaubte, chinesischer Reistein gewesen seymöchten.

Hiernach könnte man nun auch glauben, daß die Murrinen der Alten aus demselben Stoffe bereitet worden seyen. In diesem Falle wären die Murrinen zwar kein Porzellan, wären aber doch ein diesem ähnliches Fabricat. Ich kann hierüber zwar nicht entscheiden, da ich bis jetzt keine Gelegenheit gehabt, solche Gefäße zu untersuchen, und die äussere Beschreibung, die *Klaproth* davon giebt — was nach sie der Farbe, Durchsichtigkeit und Politur nach einem grünlich-grauen Kalzedon ähnlich seyn sollen — dazu nicht hinreicht. Doch weicht auch diese Beschreibung schon weit genug von der ab, welche wir von den Murrinen aus den Alten schöpfen, um diese Vermuthung für höchst unwahrscheinlich zu erklären.

Bei Gelegenheit der angeführten Analyse des chines. Reissteins zieht nun *Klaproth* auch die Existenz des Steins Yu in Zweifel, und ist der Meinung, daß derselbe, oder doch wenigstens das vom Prof. *Hager* beschriebene und aus demselben verfertigt seyn sollende Gefäß, ein Glasfluß sey, dessen Zusammensetzung die Chinesen den europäischen Missionarien zu verheimlichen gewußt hätten.

Dieser Meinung muß ich in sofern durchaus beitreten daß ich zwar glaube, daß es in China einen Yu gebe, wie dieß auch Hr. Hofr. v. *Klaproth* in seinem „Leichenstein auf dem Grabe der chinesischen Gelehrsamkeit des Herrn Jos. Hager u. s. w.“ S. 39 zugiebt, und anführt: daß die Ansicht eines von ihm aus China gebrachten Stückes Yu seinen Vater überzeugt hat, daß dieser berühmte Stein unser *Nephrit* (*Lapis nephriticus*) sey; daß ich mich aber nicht überzeugen kann, daß alle die Gefäße und übrigen Fabricate, von denen Hager, durch die Missionarien veranlaßt, spricht aus diesem Yu verfertigt sind, sondern daß diese aus einer andern Masse und am wahrscheinlichsten aus einem Glasflusse bestehen, und daß am allerwenigsten die *Murrinen* aus Yu verfertigt gewesen seyn können. Die Nachrichten der Missionarien sind so voller Widersprüche, daß es sich der Mühe wohl verlohnt dieselben deutlich ins Licht zu setzen, um *Hager's* Vertheidigung gegen *Klaproth's* angeführte Behauptung zu entkräften.

Ich werde demnach des erstern Vertheidigung, welche sich wie schon oben angeführt ist in *Brugnattelli's Giornale di Fisica etc.* P. II. p. 238—247 übers. in diesem Journ. für Ch. u. Ph. Bd. 1. Heft 1. S. 73. findet, näher beleuchten, muß aber meine Leser bit-

ten, damit ich, um nicht weitläufig zu werden, nicht zu viel zu citiren nöthig habe, jene übersetzte Vertheidigung zur Vergleichung zur Hand zu nehmen.

Zu S. 73. bis 75, der ang. Uebers. — *Hager* ist so voller Vorliebe für seinen Ju—sce, daß es gar kein Wunder ist, daß er das nicht einsehen kann oder will, was *Klaproth* sah. So lange *Hager* keine glaubwürdigen Zeugen als die jesuitischen Missionarien, (deren Sache es eben nicht war, sich durch Wahrheitsliebe auszuzeichnen) aufstellen kann, werde ich an dem Daseyn eines solchen Edelsteines zweifeln. Wäre aber auch ein solcher Yustein, mit allen ihm zugeschriebenen Eigenschaften erwiesen, so müßte doch noch bewiesen werden, daß jenes Hagersche Gefäß *daraus* verfertigt und zugleich Nichts anders als ein Murrinum der Alten sey. Das letztere wird *Hager* nie leisten können, da seinem Gefäße die allermeisten und wesentlichsten Eigenschaften der Murrinen ganz und gar fehlen. Der Ausdruck Ju (kostbar) und Sce (Stein) beweiset bei weitem noch nicht, daß jenes seyn sollende Naturproduct ein wirklicher Edelstein sey.

„Nulla est negotiatio pretiosior frequentiorve etc.“

Ist auf jener ganzen Strecke kein einträglicherer und lebhafterer Handelszweig als der, den man von dort aus nach China mit Yusteinen treibt, so können diese nicht so selten seyn, wie es die Jesuiten vorgeben, und wir Europäer müßten schon vorlängst damit so, wie mit den aus Ostindien zu den Römern und nachher auch zu uns zuerst hergekommenen Diamanten bekannt seyn, besonders wenn es wahr seyn sollte, daß die Liebhaberei des Yu schon vor Jahrtausenden in China zu Hause war. Sollten wohl

die Sammler der Yusteine Nichts davon an die in Indien handelnden Europäer spedirt haben?

Ist der rohe Yustein ein nach China aus der westlichen Tartarey eingeführtes Naturproduct, welches die Chinesen von jeher so übermäßig theuer bezahlten, so müssen sie ihn zu Hause entweder gar nicht, oder verhältnißmäßig nur in einer sehr geringen Quantität und von einer sehr schlechten Qualität gehabt haben. Nimmt man noch dazu, daß die Bearbeitung desselben, wie vorgegeben wird, einen so ungeheuern Aufwand von Zeit und Kosten erfordert, wie hätten dann die aus Yu verfertigt seyn sollenden Murrinen schon vor der christlichen Zeitrechnung in einer solchen Menge erstlich über Parthien, nachher aber angeblich auch über Indien, theils zu Lande theils zur See nach Italien geschafft werden können, woselbst sie, nachdem sie durch so viele Hände gegangen waren, deren jede ihren beträchtlichen Gewinn davon haben wollte, zwar für einen ungeheuren, aber für einen mit den Einkaufs-Verfertigungs- und Speditions-Kosten in gar keinem Verhältnisse stehenden Preis abgesetzt wurden.

Sind die Yusteine, wie der Jesuit Trigaut sich darüber ausdrückt, „*fragmenta pellucidi cujusdam marmoris.*“ — „*Haec fragmenta regi Sinarum afferunt.* etc.“ — „*Vasa — frondibus et floribus a fabre, (unrichtig, es muß heißen affabre) insculptis*“ und wie Pater Martini (S. 75.) sagt: „*Gagatem aut Jaspidem europaeum refert, nisi quod pellucidior sit*“, so können die Murrinen nicht daraus verfertigt seyn; denn an diesen war es ja ein Hauptfehler, wenn sie auch nur ein wenig durchsichtig waren. Auch sind die letztern nie mit *geschnittenen* oder *eingegrabenen*



*Zweigen und Blumen* verziert gewesen, sonst hätten uns die Allen doch einige Winke davon gegeben, wie sie es bei andern Gefäßen thaten. — „*Ea marmora quibus hodie plenum est regnum sinense.*“ — Ist China jetzt voll solcher Yusteine, so mußten sie dort nicht so selten gewesen seyn. Wie vereinigt sich dieß mit der von den Jesuiten selbst angegebenen Seltenheit?

Giebt es in China selbst zweierlei Arten Yusteine, deren erstere, welche die *kostbarste* ist, aus dem Flusse Cotan, *nicht weit* von der Hauptstadt Chinas, wie Perlen, in Gestalt etwas dicker Kieselsteine gefischt wird; und haben die Chinesen *in ihren eigenen*, 20 Tagereisen von ihrer Hauptstadt *nördlich* gelegenen Gebirgen eine andere Art von etwas *geringerem Werthe*, die in *ziemlich großen Blöcken* bricht, und in *Platten* gespalten wird, die *mehr als zwei Ellen* breit sind, wozu brauchten denn die Chinesen bloße *Bruchstücke*, die bei weitem nicht so kostbar, wie die in ihrem Vaterlande aufgefischten seyn können, erst aus der Fremde, nämlich aus der westlichen großen Tartarey, oder gar aus der zweiten Hand der Kaufleute aus dem Königreiche Jarken kommen zu lassen um dieselben so theuer zu bezahlen? Widersprüche über Widersprüche kreutzen sich hier in den Nachrichten der Jesuiten, so daß man selbst das Daseyn eines solchen Yu für ein Märchen zu halten berechtigt ist.

Zu S. 78. Ist der nach Frankreich gebrachte Yu nichts als eine Art des hartesten und feinsten Agats gewesen, so kann er den Stoff der daraus *geschnitten* seyn sollenden Murrinen nicht gewesen seyn. Kein Agat hat an sich die vielen Abzeichen der Murrinen. Außerdem lassen sich Edelsteine und Agate, be-

sonders von solcher Härte, wie der Yu seyn soll, nicht in *Platten*, besonders von 2 Ellen Breite, spalten.

Zu S. 79. Die Liebhaberei hat auf den sehr hohen Preis der meisten solcher Dinge einen zu grossen Einfluß, als daß derselbe ein Beweis für einen Edelstein seyn könnte, sonst müßten auch viele andere sehr kostbare Sachen Edelsteine seyn.

Ist, nach Martini, ein geviertes Stück Yu, dessen eine Seite nur zwei Finger breit ist, von unschätzbarem Werthe, so kann es keine 2 Ellen breite *Platten* von Yu geben, von denen Trigaut S. 75. spricht. Ich traue weder dem erstern noch dem letztern.

Dieser Stein soll in China schon zu den Zeiten der Römer bekannt gewesen seyn, als man zu Rom die Murrinen zuerst zu sehen bekam, und in China selbst so hoch geschätzt worden seyn, daß man den Herrschern von China selbst kein kostbareres Geschenk machen konnte. Diefs entkräftet schon von selbst *Hager's* Meinung, daß die Murrinen aus Yu gewesen sind. Denn was hätten diese erst zu Rom, wo sie in ungeheurer Menge aufgekauft wurden, des Absatzes in andern Gegenden des Orients nicht zu gedenken, kosten müssen.

Zu S. 81. Was kostbar und antik ist braucht nicht sogleich aus Yu zu seyn.

Wie *Kämpfer*, eben so dürften die übrigen Gewährsmänner *Hager's* von dem angeblichen, noch nicht bewiesenen Yu u. dgl. nicht gut unterrichtet gewesen seyn.

Zu S. 82. Rühmen sich die Perser in Wahrheit, das Porzellan in größerer Güte als die Chinesen ver-

fertigen zu können, so wäre dieß ein desto stärkerer Beweis, daß die alten eingebornen heidnischen Perser, welche vor den römischen und griechischen Schriftstellern nicht aus Unwissenheit, sondern absichtlich, nur zu oft mit den Parthern verwechselt werden, weil sie aller Wahrscheinlichkeit nach einerlei Ursprungs waren, die eigentlichen Verfertiger der Murrinen, diese aber weiter nichts als Porzellan gewesen sind. Sollten die jetzigen Porzellane der Perser nicht die Schönheit und Güte der Murrinen erreichen, so ließe sich dieß leicht durch das Beispiel der Griechen und Römer erklären, bei denen mit der Zeit nicht nur Wissenschaften, sondern auch Künste in Verfall geriethen, einige sogar ganz verloren gingen. Wie viel mehr dürfte dieß der Fall bei den heutigen muhamedanischen Persern seyn, deren Religion und Lebensart, so wie bei den Türken, den Künsten und Wissenschaften nicht im Geringsten günstig ist. Daß die Chineser die ersten Erfinder des Porzellans gewesen sind, läßt sich durch kein einziges glaubwürdiges Zeugniß beweisen. Die Murrinen waren sicherlich seit undenklichen Zeiten in Parthien viel früher zu Hause, ehe Pompejus mit seinen Römern dort eindrang und eine solche Beute davon trug.

Hrn. Prof. *Hager* scheint es unnütz zu seyn, in Europa über die Mannigfaltigkeit der Farben des Yu zu streiten; ehe man ihn gesehen und untersucht hat. Dieß gebe ich gern zu; hat aber Hr. *Hager* schon einen unbezweifelten Yu gesehen und untersucht? Sein Gefäß, welches er für Yu ausgibt, ohne und davon überzeugt zu haben, bleibt noch immer problematisch. Ist es vielleicht wirklich aus Nephrit, wel-

ches nach *Klaproth* der Yu seyn soll, verfertigt? Nicht ohne Interesse wäre es, wenn uns ein Pariser Kunstkenner, z. B. Hr. *Millin*, darüber Nachricht mittheilte, da Hr. Hager gegenwärtig nicht mehr in Paris ist.

Uebrigens irrt sich Herr *Hager* recht sehr, wenn er glaubt, daß durch die wenigen Worte, welche *Amiot* über den Glanz des Yu sagt, echte Kritiker überzeugt werden sollen, daß diese Beschreibung mit der, welche *Plinius* von den Murrinen giebt, genau zusammentrifft. Und wäre dieß auch wirklich der Fall; so ist die Uebereinstimmung einer einzigen Beschaffenheit noch nicht hinreichend. Die anderweitigen Beschreibungen des *Plinius* enthalten eine Menge von andern Merkmalen echter Murrinen, die *Hagers* Gefäße und seinem vermeinten Yu ganz fehlen, und die er durch seine bloß obenhin hingeworfenen Versicherungen und Mißdeutungen des *Plinius* nimmermehr ersetzen kann.

Zu S. 84. Daß bis jetzt noch keine andern Gefäße entdeckt worden, die den murrinischen ähnlicher wären, als *Hager's* vermeintes Yu-Gefäß, ist der Wahrheit nicht angemessen. Schon verlängst hat *Christ* und vor und nach diesem Andere, jeder nach seiner Ansicht, antike und nicht antike Gefäße für Murrinen ausgegeben, die aber die Prüfung nicht aushalten.

Die Kunstkenner Italiens werden diesen Streit endlich schlichten können, wenn sie bei den Nachgrabungen daselbst auf diese so oft bestrittenen Gefäße aufmerksam sind, nicht durchaus einen edlen Stein erwarten, sich nicht durch die Veränderung, welche die gefundenen Scherben auf ihrer Oberfläche

in der Erde erlitten haben können, irre machen lassen und überhaupt ausgegrabene Porzellanscherben nicht ohne weiteres als Trümmer neuerer Zeit verwerfen, sondern eine unpartheiische Prüfung im Vergleichung der gefundenen Gefäße oder Scherben mit unserm erst sehr spät entdeckten Porzellan, das freilich in manchen Stücken z. E. in Rücksicht der Farben, die Vollkommenheit der Murrinen noch nicht ganz erreicht zu haben scheint, und mit den noch vorhandenen ägyptischen porzellanenen Idolen (Vergl. Buttmanns Anm. zu meiner Abh. im Museum) anstellen und das Resultat mit der richtigen Beschreibung der Murrinen zusammen halten. Daß in Lyon keine Murrinen vorhanden sind, wie ich früher in meiner Abhandlung auf *Whoteaker* (Course of Hannibal over the Alps I, 55) Veranlassung vermuthete, ist aus der Beschreibung, welche Herr Geh. Justizrath und Ritter *Hayne* von einem Scherben, den er durch die Güte des Herrn *Artan* in Lyon zur Prüfung erhalten hatte, in den Göttinger gelehrte Anz. gegeben hat, bekannt. Ist indessen dieser Scherben ein Glasfluß und eine Nachahmung des wahren Murrinums, so muß doch dieß Letztere eine Aehnlichkeit mit Glasflüssen gehabt haben, was abermals die Deutung auf Porzellan sehr begünstigt, und welche Deutung durch das Daseyn der porzellanenen Idolen bei den ägyptischen Mumien noch mehr bestätigt wird. Eben so läßt sich aus den lebendigen Farben des gedachten Scherbens schließen, daß seine Vorbilder, die echten Murrinen, eben so bunten und schön, ja noch schöner gewesen seyn müssen.

Noch sey es mir erlaubt, eine andere Hypothese über die Substanz der Murrinen, welche Herr *Re*



giere in der kürzlich erschienenen Description de l'Egypte, ou Recueil des observations des recherches, qui ont été faites en Egypte pendant l'expédition de l'armée française etc. bekannt macht, näher zu beleuchten. Dieser Gelehrte hält die Murrinen für *Flussspath*. Neu ist übrigens diese Hypothese nicht; schon der verstorbene *Veltheim* hat sie in seinen vermischten Aufsätzen, Bd. 1. S. 206, wiewohl in Beziehung auf seinen Speckstein widerlegt. Ob Herr R. die Schwächen und das Irrige der bisherigen Meinungen richtiger gezeigt hat, als seine Vorgänger, kann ich nicht vollständig beurtheilen, da ich nicht seine Originalabhandlung, sondern blos die aus derselben in den Götting. gelehrte Anzeigen 1811. Stück. 75. mitgetheilten Notizen vor mir habe, bezweifle es aber, da seine Behauptung, daß die Meinung, die Murrinen seyen Porzellan gewesen, Nichts für sich habe, als den Properzischen Vers: *Murrinaque in Parthis pocula cocta focus*, nicht mit hinreichender Umsicht auf alle charakteristischen Kennzeichen der Murrinen aufgestellt ist. Diese Meinung hat nicht nur *diese Stelle* des Properz, sondern auch *alle übrigen* von den Alten angegebenen *charakteristischen Eigenschaften* der Murrinen für sich, wie ich dies in meiner Abh. im Museum ausführlich bewiesen habe. Gesetzt aber, diese Meinung wäre nur durch den Properz unterstützt, so wäre dies schon genug. Er war einer der ältesten Augenzeugen und kein alltäglicher Versmacher, sondern ein sehr gelehrter Dichter, dessen anderweitige Kenntnisse ihm, so wie dem Catull, den ehrenvollen Namen *Doctus* verschafft haben. Die Gegner fühlten von jeher die Vollwichtigkeit und Stärke der

Beweiskraft seines Zeugnisses, welches sie aus blindem Eifer für ihre Hypothesen unter andern, wie *Rogiere*, dadurch zu schwächen suchen, *dass er ein Dichter und kein Naturkundiger war*. Dass Properz gar kein *Naturkundiger* gewesen; womit will man das beweisen? Gesetzt aber er wäre keiner gewesen, so ist dennoch sein Zeugniß vollwichtig. Um zu sehen, ob ein Geschirr gebrannt oder gedrechselt und geschliffen sey, dazu gehört wahrlich keine Naturkunde, ja nicht einmal eine sonderliche Kunstkenntniß. Der bloße Anblick ist bei einer geringen Erfahrung hinlänglich, *gebrannte Waaren* von andern zu unterscheiden. Der Einwurf des Herrn *Rogiere*, dass jener Vers *nur in dem Falle* etwas entscheiden könnte, wenn dieß nicht der Zeitgenosse und Augenzeuge Properz in seinem *Gedichte*, sondern ein *Naturkundiger unserer Zeit* aussagte, ist eben so unhaltbar. Der Ausspruch eines jetzigen 2000 Jahr spätern Naturkundigen, der ein in Frage stehendes Geschirr nie gesehen, sollte mehr gelten, als das Zeugniß eines *solchen* Dichters, den, wenn er sich geirrt hätte, ein jeder damalige und viel spätere Römer aus den Zeiten, wo die Murrinen etwas Alltägliches waren, leicht widerlegen konnte? Dieß geschah aber selbst vom Plinius nicht, der doch so manche alte Irrthümer sowohl im Fache der Natur, als Kunst rügte. Die Ausflucht des Herrn R. als *könnte* Properz nur vom Glasflusse gehört, und diesen mit der echten Murra verwechselt haben, scheint mir ein deutliches Zeichen des Bewusstseyns der geringen Haltbarkeit einer jeden andern Hypothese, die dem Properz widerspricht. Ob die Nachahmung der Murrinen durch einen sogenannten



sidianischen Glasfluß schon zur Zeit des Properz gewesen sey oder nicht, wer hat dieß bewiesen? sie erst nach seiner Zeit aufgekommen, so konnte Properz noch *nichts* davon gehört haben, ist sie er wirklich da gewesen, so konnte er allerdings von gehört haben, ich läugne aber geradezu, daß möglich war, daß ein solcher Mann, wie Properz, einen Glasfluß mit der echten Murra verwechseln konnte, besonders da er von den *thebäischen Gefäßen* und *parthischen Murrinen* als von zweierlei Sachen und Waaren spricht. Er mußte zwischen denselben einen Unterschied machen, weil an damals zu Rom von beiderlei Arten eine Menge hatte.

Aus den Charakteren nun, welche *Rogiere* in den Murrinen angiebt, schließt er, daß diese *Lußspath* gewesen sind. Der *erste Charakter* sey in Plinius, daß sich *nur kleine Stücke* davon finden. Sollten dieß aber nicht auch Einige für eine zufällige Nebensache halten, welche die Murrinen mit sehr vielen andern Sachen gemein haben? Aberdem giebt Plinius dieß gar nicht für einen Charakter der Murrinen aus, sondern er sagt nur, daß dieselben nirgend von einem *größern Umfange* als *sevi* (d. i. nicht große) *abaci*, und nur selten *dicker*, ein Trinkgeschirr gewesen sind. Beides ist insofern für uns sehr relativ. Daß die Kostbarkeit bloß auf die *Größe* der Murrinen beziehe, läßt sich aus den Worten des Plinius: *Amplitudine nusquam parvos excedunt abacos* so wenig als aus andern Schriftstellern beweisen. Die große Kostbarkeit war und blieb doch immer nur ein *pretium*

affectionis und dieß führt nie zur genauern Kenntniß der Masse, woraus etwas besteht.

Auch die *geringe Härte*, die *Zerbrechlichkeit* und das *abroso margine* vom öftern Gebrauche, (welches letztere vermuthlich die geringe Härte beweisen soll) soll ein auszeichnender Charakter der Murrinen gewesen seyn. Andere Gelehrte wollen dagegen die *große Härte* dazu machen. Wer mag von beidem Recht haben? An und für sich kann weder die eine noch das andere entscheiden, beides ist ungewiß.

Welche Logik wird überhaupt den Schluss der H. R. gelten lassen: die Murrinen wurden nur in kleinen Stücken gefunden, waren köstlich in Beziehung auf ihre Größe, waren nicht sehr hart, leicht zerbrechlich und beim öftern Gebrauche der Abnutzung ausgesetzt, also waren sie kein Glas oder Krystall, sondern ein Flußspath. Datur tertium. H. R. weiß hier seine Leser, welche die Aussagen des Plinius nach richtigen Regeln der Hermeneutik und Kritik verstehen zu lernen und dieselben nachher zu prüfen sich nicht die Mühe geben, für seine Hypothese zu gewinnen. Nach seiner Versicherung deuten auf den Flußspath die andern Kennzeichen, nämlich *nitor verius quam splendor* d. i. nach seiner Erklärung, *keine völlige Durchsichtigkeit*, welche als ein Fehler angesehen ward, die *Verschiedenheit und Schwäche der Farben*, ein *spielendes Licht und Farben* und die *kleinen fremdartigen Körner in der Masse sales verrucaeque*. Welcher nur mittelmassige Latinist wird es ihm auf sein Wort glauben, daß beim Plinius *nitor* nur *etwas Durchschimmern des*, *splendor* hingegen eine *völlige Durchsichtigkeit* bedeute? Ausserdem ist es ganz ungegründet

dafs nur die *völlige Durchsichtigkeit* als ein Fehler angesehen wurde. Plinius sagt: *translucere quidquam aut pallere vitium est*, d. i. es ist ein Fehler, wenn nur etwas (ein wenig, einigermassen, stellenweise) durchscheint. Hätte er auf eine *völlige Durchsichtigkeit* hindeuten wollen, so hätte er das *quidquam* weglassen müssen. Kurz die Murrinen mußten undurchsichtig seyn, und diese Eigenschaft allein ist hinreichend, die Hypothese vom Flußspath umzustossen, da dieser durchgehends *mehr oder weniger durchsichtig* ist \*). Die *Varietas colorum* oder die Verschiedenheit der Farben ist zu vieldeutig, als dafs man daraus auf Flußspath schließen könnte, und die *maculae pingues*, die H. R. für *schwache* Farben hält, sind wohl richtiger *hochfarbig*, indem der Lyoner Scherben aus Glasfluß lebendige Farben hat. (Vergl. auch m. Abh.) Die fremdartigen Körner, wofür *Rogiere* die *sales* und *verrucae* hält, waren *nicht in der Masse*, sondern *auf der Oberfläche des Geschirrs*. Sicherlich haben die Worte des Plinius: *sales verrucaeque non eminentes, sed ut in corpore etiam plerumque sessiles* Herrn R. irre geleitet. Er glaubte, dafs, weil die *sales* und *verrucae* *nicht hervorragten*, dieselben *in der Masse* (in corpore), *nicht auf der Oberfläche* gesessen hätten; allein das dabei stehende *ut* (wie) zeigt, dafs mit *ut in corpore* der menschliche Körper gemeint sey, und *sessiles* bedeutet nach den

---

\*) Wollte man annehmen, dafs der von *Klaproth* für Yu erklärte Nephrit, die Substanz der Murrinen gewesen sey, so gilt gegen diese Meinung derselbe Grund, der andern die derselben widersprechen hier nicht zu gedenken.

anderweitigen Beispielen des Plinius, Varro, Ovid und Persius Etwas niedriges, breites und flaches, so daß man jene Worte ungefähr so verstehen muß *desgleichen sind die salzartigen grieslichten Körnchen und die nicht hervorragenden, sonder wie die auf dem menschlichen Körper befindlichen meistens niedrigen (breiten, flachen) Warzen ein Fehler*. Diese sales verrucae können nun zwar auf der Oberfläche des rohen Flußspathes vorgefunden werden, nicht aber auf dem geschliffenen, dagegen könnten sie in der Glasur des Porzellans sehr wohl vorkommen, und werden dann als Fehler, wie dies noch jetzt der Fall ist, angesehen.

Könnte der Grund: daß aus Flußspath noch viele Gefäße und Schmuck verfertigt werden, einen Ausschlag geben, so würde der Ausschlag für das Porzellan noch größer seyn, weil man noch viel porzellanene Gefäße verfertigt, welche *alle* Haupt Eigenschaften der Murrinen haben, was aber bei allen andern dafür gehaltenen Gefäßen nicht der Fall ist. Was den Schmuck anbelangt, so könnte er, wenn es Mode wäre, auch aus Porzellan gemacht werden.

Kurz, das Resultat, daß die Murrinen Porzellan gewesen, steht nach den Regeln der Hermeneutik fest, bis die Autopsie eines aufgefundenen wahren Murrinums etwa ein anderes giebt. Besitzt Hr. Gilet-Laumont ein Gefäß, das der Meinung des Hrn. Rogiere günstig ist, so würde letzterer die bei diesem Gegenstande interessirten Gelehrten verbinden wenn er dasselbe unpartheiisch prüfte, in wiefern *allen wesentlichen* Eigenschaften, welche die Alten von den Murrinen angeben, und die ich in meine Abhandlung gewiß so vollständig und deutlich als möglich angeführt habe, entspräche.

---

# B e s c h r e i b u n g

eines

n e u e n , A p p a r a t s ,

mittelst dessen

brenzliches kohlensaures Ammonium, aus festen  
thierischen Theilen, am wohlfeilsten gewonnen  
und zugleich ohne weitere Kosten rectificirt  
werden kann.

vom

Dr. E. A. GEITNER,

zu Lösnitz bei Schneeberg.

**A**ls ich vor einigen Jahren eine Salmiakfabrik hier zu errichten Lust hatte, und mir die Darstellung des hiezu nöthigen Ammoniaks, aus Knochen, für hiesige Gegend die vortheilhafteste zu seyn schien, so fand ich bei Anwendung der gewöhnlichen, von mir schon im Journal für Fabriken u. s. w. (Julystück 1808) beschriebenen Vorrichtung, daß bei derselben nicht nur viel Brennmaterial unnütz verschwendet, sondern auch ein mit zu viel thierischem Oel geschwängertes brenzliches Ammonium gewonnen werde. Daher glaubt' ich auf Verbesserung dieser Unvollkommenheiten mein vorzüglichstes Augenmerk richten zu müssen.

Die eben gerügte schädliche Holzverschwendung wurde aber dadurch veranlaßt, daß am Ende der jedesmaligen Destillation das Feuer ausserordentlich verstärkt werden mußte, wenn die in der Mitte des Kessels befindlichen Knochen ganz ausgebrannt werden sollten, indeß die demselben zunächst liegenden aller flüchtigen Theile längst beraubt waren, und folglich der kleinere Theil der Masse den größten Theil des Brennmaterials erforderte. Wollte man nämlich gleich anfanglich stark feuern, so war die Gewalt der Dämpfe, die das Lutum trotz aller Vorsicht durchdrangen, zu groß und man verlor auf einer Seite, was auf der andern gewonnen werden konnte. Ja auch das schien mir mit zur Holzverschwendung zu gehören, daß, wenn durch das letzte heftige Feuer auch die in der Mitte liegenden Knochen ausgebrannt waren, und der untere Theil der Blase fast weiß glühte, man, theils wegen der bedeutenden Hitze des Helms, theils wegen Entwicklung einer großen Menge den Arbeitern äußerst beschwerlicher Dämpfe aus den Leitungsrohren und Vorlagen, nun nicht sogleich den Apparat auseinandernehmen und den sehr hohen Warmegrad des Kessels, durch Eintragung frischer Knochen, benutzen konnte.

Es mußte daher, bei einer vorzunehmenden Verbesserung dieses, so viel mir bekannt ist, in den meisten Salmiakfabriken, höchstens mit kleinen Abänderungen, angewendeten Apparates besonders dahin gesehen werden, daß

- 1) das Destillationsgefäß dem Feuer mehr Oberfläche darböte,
- 2) Die Knochen nicht zu dick darin lägen, und

- 3) der Apparat gleich nach völliger Entbindung des Ammoniums, ohne die so eben gerügten Nachtheile, auseinander genommen, geschwind entleert, eben so schnell wieder gefüllt und dadurch die Wärme des noch glühenden Apparats benutzt werden könne.

Allen diesen Forderungen glaubte ich durch Anwendung eiserner Röhren nachkommen zu können und der Erfolg zeigte, daß hierdurch nicht nur das vorgesezte Ziel erreicht, sondern meine Erwartung noch übertroffen wurde.

Insofern nämlich die horizontale Lage derselben, als die vortheilhafteste befunden ward, mußte natürlich das Feuer über den Röhren zusammengehen, an die Decke des Ofens anschlagen, und dieser, sobald sie aus einem wärmeleitenden Körper construirt wurde, einen bedeutenden Hitzgrad ertheilen. Weiter liefs sich auch der noch mit strahlendem Feuer gemengte abzuführende Rauch leicht fortleiten und folglich bequem benutzen, so daß nun, mit nicht viel größerem Holzaufwand als der Blasenofen erforderte,

- 1) die doppelte Quantität Knochen destillirt,
- 2) das gewonnene rohe brenzliche Ammonium gleich ohne weitere Kosten rectificirt und
- 3) auch noch Salzlaugen bequem abgedampft werden konnten.

Nicht weniger leicht wurde mir es, mittelst des sogleich näher zu beschreibenden Röhrenapparates, die Trennung des größten Theils des mit dem Ammonium zugleich übergelenden brenzlichen thierischen Oels von ersterem möglich zu machen, weil



hier letzteres gleich von der Röhre weg sich verdichtet in ein besonderes Gefäß bequem leiten liefs.

Jetzt zur Beschreibung des Ofens selbst, dessen Gröfse, durch Anwendung mehrerer Röhren, leicht von jedem zweckmäfsig wird abgeändert werden können.

*Ansicht des Ofens von vorn.*

Taf. I. F. 1.

**A.** Der Aschenheerd.

**B.** Das Ofenthürchen, welches hier auf dem ersten Rostzeigel aufliegt, jedoch auch kleiner, so wie in F. 2, gemacht werden kann.

**C. C.** Hervorstehende Ziegelansätze oder Treppen in dem schräg damit ausgesetzten Feuerraum, auf welchen Schmelztiegel gestellt werden können, um bei Anwendung von Eisenvitriol das gewonnene, nach brenzlichem thierischen Oel riechende, mit Wasser sich schwer verbindende Eisenoxyd ohne Kosten glühen und zum Gebrauch für Anstreicher geschickt machen zu können.

**D. D.** Die eisernen Röhren.

**E. E.** Die den Ofen deckende eiserne Platte von  $\frac{1}{2}$  Zoll Dicke. Noch vortheilhafter würde es seyn, wenn diese Platte  $1\frac{1}{2}$  Zoll dick jedoch durchbrochen gegossen würde, so dafs sie einen ordentlichen Rost vorstellte.

**F. F.** Zwei Schieber von starkem Eisenblech, die dazu dienen, mehr oder weniger Feuer aus dem Knochenbrennofen in die Rectificationsöfen zu lassen.

- G.** Die Pfanne, welche gerade so groß seyn muß, daß sie noch überall 3 Zoll auf der Grundmauer aufruht, weil sonst solche von der eisernen Platte nicht würde getragen werden können.
- H. H.** Die angebauten Rectificationsöfen.
- I. I.** Zwei Bögen um Holz darunter zu legen, die indessen, wenn man auf Raumersparnis nicht Rücksicht zu nehmen braucht, hinwegfallen, wo dann beide Öfen auf einem gewöhnlichen hölzernen, mit Mauerziegeln belegten und durch hölzerne Füße unterstütztem Ofengevierte ruhen können.
- K. K.** Eine Unterlage von Ziegeln, auf welcher die Blase ruht.
- L. L.** Die Blase selbst, welche mit größerem Vortheil mit 5 eisernen Füßen von etwa 4 Zoll Höhe versehen werden könnte, um das Feuer gleich auf den Boden des Gefäßes einwirken zu lassen.
- M. M.** Der Mantel des Ofens.
- N. N.** Zwei Oeffnungen um den Ofen von Ruß reinigen zu können, die übrigens während der Feuerung mit einem Ziegel ausgesetzt und mit Lehm verstrichen werden.
- O. O.** Blecherne Rauchröhren welche, dem Feuerzugloche gegenüber und der Schnabelseite des Helms in Rücken, hinausgeführt werden.

*Durchschnitt des Ofens.*

F. 2.

- A.** Der Aschenraum von 9 Zoll Höhe.

- B.** Der Rost aus getheilten Mauerziegeln, die auf jeder Seite 1 Zoll auf — und  $1\frac{1}{2}$  Zoll von einander entfernt liegen — bestehend.
- C.** Das Ofenthürchen — hier verkleinert von 6 Zoll Höhe.
- D.** Der Feuerraum, welcher vorn 12 Zoll, hinten beim Ausgang der Röhren 9 Zoll Höhe hat.
- E.** Die Brennröhre 3 Fufs lang und 12 Zoll weit.
- F.** Der Deckel von starkem Eisenblech, welcher 1 Zoll tief in die Röhre hineingeht.
- G.** Ein eisernes Gitter oder Rost, welcher gut in die Röhre hineingeprefst werden muß, damit er beim Herausziehen der ausgebrannten Knochen so wie beim Füllen der Röhre nicht umgestofsen werden kann.
- H.** Ein 12—15 Zoll langer Vorstofs von starkem Eisenblech, an welchem das Niet auf der obern Seite angebracht seyn muß.
- I.** Der zweite Vorstofs, welcher auch von weifsem Bleche, des leichtern Löthens wegen, gemacht werden kann, und der mit dem untern Arm in die irdene Vorlage *k*, die auf einer starken hölzernen Unterlage *L*, ruht, mit dem horizontalen Arme aber in das erste Vorlagefaß *M* geht.
- N.** Der mit einem Knopf und Zapfen (durch welchen das vorzuschlagende Wasser eingefüllt wird) versehene, genau passende, zum Abnehmen eingerichtete 3 Zoll starke Deckel des Fasses, welcher entweder mittelst zweier bis an einen Balken der Decke reichenden Stemmhölzern festgehalten, oder auch mit grofsen Steinen belastet werden kann. Da sich nämlich im ersten Vor-

lāgefafs, mit der Zeit, brenzliches kohlen-saures Ammonium in concreter Form sehr fest anlegt und sich äufserst schwer auflösen läßt: so habe ich zuletzt oben beschriebene Einrichtung getroffen, wodurch man in Stand gesetzt wird, alles Salz leicht herausmeißeln zu können. Indeß kann der Ofen ein Vierteljahr gehen, ehe man diese Operation zu unternehmen braucht.

O. O. Zwei hölzerne Hähne, wovon der obere zum Ablassen des brenzlichen Ammoniums, der untere zur Absonderung des schwerern dicken zu Boden sinkenden thierischen Oels dient und nur dann gebraucht wird, wenn letzteres im Fasse schon 1 Zoll hoch über den Hahn steht.

P. Die zweite Leitungsröhre, welche in das zweite liegende, mit einem Hahn und einer dritten Leitungsröhre versehene Fafs geht und entweder von hartgebranntem Thon (am besten von Waldenburger Steinmasse) oder von Blei seyn kann. Das 3te kleinste Fafs muß übrigens oben offen gelassen werden, um den, mit dem brenzlichen Ammonium zugleich sich entwickelnden, mit dem Wasser nicht mischbaren Gasarten, einen Ausweg zu lassen.

*Bemerkungen über den Gebrauch des Apparates und einige andere hieher gehörige Gegenstände.*

1.

Um so wenig als möglich schon erzeugter Wärme zu verlieren, ist es nöthig den Ofen Tag und Nacht

und unausgesetzt so lange gehen zu lassen, als etwa Reparaturen nöthig werden, auch sich zu viel concretes brenzliches Ammonium in dem Vorlagefafs und der zweiten Leitungsröhre (welche einmal bei mir binnen 4—5 Wochen ganz zugewachsen war) angesetzt hat.

Dieser ununterbrochenen Feuerung wegen, mußte ich Anfangs 2 Arbeiter halten, wovon einer, wochenweis abwechselnd, die Tagarbeit, der andere die Nachtarbeit hatte, so daß der jedesmalige Tagarbeiter, früh um 6 Uhr antrat, der Nachtarbeiter Mittags abging und Abends um 8 oder 9 Uhr den Gefährten wiederum ablöste. Insofern nun Vormittags 2 Arbeiter in der Hütte waren, konnte der eine sich jederzeit seinen für die Nacht nöthigen Vorrath von Holz, klein geschlagenen Knochen, gesiebten Lehm zum Lutiren, und Spänen zum Brennen vorrichten so daß er die Nacht hindurch bloß auf den Gang der Destillation Acht zu geben hatte, und nebenbei für sich etwas machen konnte.

Späterhin, als ich ein eigenes Hüttengebaude mit Wohnung für eine Familie baute, brauchte ich nur einen verheiratheten Mann, welcher mit seiner Frau das Ganze eben so gut als vorher 2 Arbeiter versah. Die Einrichtung war dann folgende:

Früh um 6 Uhr wurden das erstemal, Mittags das 2te, Abends 6 Uhr das 3te und Nachts 12 Uhr das 4temal die Röhren geleert und wieder gefüllt. Die hiezu nöthigen Knochen wurden während des Tages mittelst einer schweren Axt zerschlagen, und gleich neben dem Ofen hingeschüttet, so daß, sobald eine Röhre, mittelst eines eisernen Hackens mit

halbrunder Schaufel, von den ausgebrannten Knochen gereinigt war, sie sogleich wieder gefüllt und der Deckel mit Lehm, der gewöhnlich mit Flachs-enden und Caput mortuum vermengt wurde, lutirt werden konnte.

2.

Die Entleerung, Füllung und das Lutiren beider Röhren dauerte ohngefähr  $\frac{1}{2}$  Stunde, und jede derselben faßte 30–40 Pfund Knochen, so daß in diesem Apparat täglich  $2\frac{1}{2}$  Centner, folglich wöchentlich etwa 18 Centner, oder ein gut geladenes zweispänniges Fuder Knochen calcinirt wurden.

3.

Hiebei gingen wöchentlich an weichem,  $\frac{6}{8}$  langen Holze im Durchschnitt  $\frac{7}{8}$  Klafter auf und die ersten irdenen Vorlagen mußten gewöhnlich nach 5 Tagen; das erste Vorlagefaß (in welches bis zum Punkt x, Wasser vorgeschlagen wurde) nach 4 Tagen; das 2te, welches ebenfalls zum 4ten Theil Wasser enthielt, nach 8 Tagen und das letzte kleinste binnen 4 Wochen einmal entleert werden.

4.

Die steinernen Krüge enthielten immer zur Hälfte schweres brenzliches Oel, und zur Hälfte flüssiges concentrirtes fast ganz schwarz aussehendes brenzliches Ammonium. Was sich von ersterem in dem ersten Vorlagefaß sammelte, brauchte nach 14 Tagen bis 3 Wochen einmal, und das was im 2ten sich vorfand, nach 6 Wochen abgelassen zu werden.

## 5.

In Hinsicht der Direction des Feuers fand ich folgende Einrichtung am zweckmässigsten. In der ersten Stunde nach dem Füllen der Röhren wurde nur sehr wenig gefeuert, indem die noch schwach roth glühenden Röhren schon stark auf die Knochen wirkten, welches die sich in Menge entwickelnden Dämpfe bewiesen; In der zweiten Stunde wurde etwas mehr in der 3ten, 4ten und 5ten Stunde aber nach und nach so viel Holz zugelegt, daß die Cylinder ganz hellroth glühten, worauf dann in der 6ten eben stufenweise nachgelassen wurde, weil sonst der Arbeiter nicht füglich hätte neu einrichten können. In Ganzen war daher nur 2 Stunden, nämlich in der 4ten und 5ten, ganz starkes Feuer nöthig.

## 6.

Das Lutum der Röhrendeckel mußte öfters im Verlaufe der Operation von dem Arbeiter ausgebessert werden und in der Regel wurden die ganzen Blechkappen 1 Zoll dick mit Leimen überworfen. Zum Befestigen und Ankitten des ersten Verstosses an die eiserne Röhre bediente ich mich einer Mischung von frischem, mit wenig Wasser zu Pulver gelöschten Kalk, welcher mit so viel Quark als nöthig war zu einem dünnen Brei geknetet, dann mit etwas fein gesiebten Glas, Hammerschlag und Ziegelmehl vermengt, und endlich nach Befinden noch mit mehr oder weniger Blut verdünnt wurde. Zum Einkitten der beiden blechernen Verstöße in das erste Fafs, so wie der Leitungsröhren fand ich Werg und Mehkleister am zweckmässigsten.



7.

Das sicherste Signal stärker zu feuern, war die anfangende Erkaltung des ersten Vorlagefasses und der aus diesem in das 2te gehenden Leitungsröhre, indem beide, gleich nach der Füllung der Röhren, trotz des geringen Feuers, durch die übergelassenen wässerigen Dämpfe beträchtlich erhitzt wurden.

8.

Wurden die noch glühend aus der Röhre gezogenen Knochen gleich mit Wasser abgelöscht, so verbreitete sich ein ausserordentlich starker aber reiner Ammoniak-Geruch und die Knochen behielten eine schwarze Farbe, indest die nicht abgelöschten kein freies Ammoniak durch den Geruch zu erkennen gaben, und durch die Berührung der atmosphärischen Luft nach dem Erkalten weiss wurden.

9.

Der Verkauf des hrenzlichen Oeles, was das *Oleum cornu cervi foetidum* der Droguisten und Apotheker constituirt, hielt sehr schwer (ich habe z. B. von meinem aus vielleicht einigen 20 Centner starken Vorrathe kaum 20 Pfund abgesetzt) und ich glaubte daher mehrere Versuche anstellen zu müssen, um dieses sehr reichlich abfallende Nebenproduct noch vortheilhaft benutzen zu können. Die vorzüglicheren, der Anführung werthe, waren folgende:

a. Auf heissgemachtes Guss- oder Schmiedeeisen aufgestrichen, wurde ein sehr schöner, schwarzer, glänzender, fester, obgleich dünner Lackfirnisüberzug erhalten. Als ich aber einigen Gussmeistern auf bedeutenden Hammerwerken in hiesiger Gegend

Proben zur Prüfung überreichte, bekam ich nach einiger Zeit die Antwort, daß zwar die Sache sehr gut, der Geruch davon aber zu entsetzlich wäre, daß also, wegen besonderer Empfindlichkeit für diesen Geruch, wenn auch nicht aller, doch gewiß der meisten erzgebirgischen Gufsmeister, vor der Hand wenigstens auf wenig Absatz Rechnung zu machen seyn dürfte.

b. Als Wagen- und Schubkarren-Schmiere sowie auch zum Anstreichen der Pferdehufe gebraucht fand ich dieses Oel sehr gut; doch der freilich nicht angenehme Geruch desselben ist es, der auch die gemeinsten Leute von der Anwendung abschreckt, wozu noch die Anhänglichkeit an das Alte kommt.

c. Da nach einer in der Geschichte der Chemie bekannten Sage Diesbach sein erstes Berlinerblau zufällig dadurch erhielt, daß er zum Niederschlagen eines eisenhaltigen Cochenille-Decocts, ein von Dippel geborgtes Kali, über welches letzteres sein thierisches Oel rectificirt hatte, anwandte, so glaubte ich auf ähnliche Art mein brenzliches Oel zur Production von Blut ange und blausaurem Kali anwenden zu können, muß aber aufrichtig gestehen, daß ich meinen Zweck nicht erreichte, so mannigfaltig ich auch die Versuche, deren Aufzählung hier zu viel Raum hinwegnehmen würde, abgeändert habe. Indefs zweifle ich dennoch nicht an der Möglichkeit einer solchen, dann ohnfehlbar sehr vortheilhaften, Benutzung und wünsche deshalb, daß andere Chemiker diesen gewiß interessanten Gegenstand ihrer Aufmerksamkeit würdigen mögen.

d. Die anderweitige Anwendung des rohen thierischen Oels zur Darstellung des reinen, wasserhe-

len Dippelschen Oels, scheint mir ebenfalls für Fabriken wenig Nutzen zu haben, da meiner Uebersetzung nach mit  $\frac{1}{8}$  Centner völlig gereinigten und Unzenweis aufbewahrten Oeles ganz Deutschland auf 1 Jahr versehen werden kann und folglich nur wenig Absatz zu hoffen, der übrigens jetzt durch den häufigen Gebrauch des nicht unangenehm riechenden und doch äußerst wirksamen Opodeldocs eher vermindert, als vermehrt werden dürfte.

e. Die von mir, auf Veranlassung Anderer, gerühmte Anwendung dieses Oels zum Vertreiben der Maulwürfe, habe ich nicht bestätigt gefunden, ob ich gleich in mehreren Gegenden Versuche damit habe anstellen lassen, zweifle aber nicht, daß es auf kleine Bretchen gestrichen und nun so an Feldränder herum gesteckt, im Stande sey das Wild, welches in manchen Gegenden vielen Schaden thut, abzuhalten und durch seinen penetranten auch in der Luft lange nachhaltenden Geruch zu verschrecken.

f. Auch die Thierärzte (darunter selbst Schmiede und sogar Quacksalber) scheinen wegen des intensiven Geruchs dieses sogenannten Franzosenöls dieses wenig oder gar nicht mehr anzuwenden, so daß am Ende nichts mehr übrig bleibt, als solches zu Pech einzusieden und es als eine neue Sorte *Judenpech* zu verkaufen, oder nach der Meinung meines Freundes *Friedrich Schmeltz* (des durch Erfindung der bis jetzt besten hölzernen Branntwein-Destillir-Blase rühmlichst bekannten Oekonomen) dem ich zur ökonomischen Prüfung und Benutzung eine Probe desselben, so wie auch eine Quantität schwarzgebrannte

Knochen übersandte, es mit Glaubersalz oder Gyps zu vermischen und ein Düngesalz daraus zu machen.

10.

Die ausgebrannten Knochen sollen, wie meine Knochenlieferanten sagten, ein gar herrliches Düngemittel abgeben; was aber davon zu halten sey, wird sich aus einem an mich geschriebenen Brief von Schmelz, den ich hier im Auszug mittheile, am besten erschen lassen.

„Die Knochen ließ ich ziemlich fein pulverisiren, theilte sie dann in zwei gleiche Theile (1 Theil betrug  $\frac{1}{4}$  Dresdner Scheffel) und mengte unter den einen, das von Dir erhaltene Glaubersalz (das mit brenzlichem Oel sehr imprägnirt war welches allein auszustreuen zu wenig schien. Als ich nun den 25. April v. J. den Gyps auf meine Kleefelder streuen ließ, wurde in der Mitte des einen Stücks, das Gemenge von Knochen und Glaubersalz, eben so wie sonst der Gyps ausgestreut, so daß also ohngefähr der 6te Theil eines hiesigen Ackers, oder der 3te Theil eines Magdeburger Morgens, damit bedüngt wurde. Auf einer gleichen Fläche daneben ließ ich dann die bloßen gepulverten Knochen streuen, und neben dieser Fläche, noch eine eben so große ganz ungedüngt liegen.“

„Kaum waren einige Tage verflossen, so zeichnete sich schon der Klee, welcher mit Gyps gedüngt worden, durch seine dunklere Farbe vor dem andern vortheilhaft aus. Erst nach ohngefähr 2 Wochen, nahm der mit Knochen und Glaubersalz gedüngte Fleck, eine etwas dunklere Farbe im Vergleich mit jenem, welcher bloß mit Knochen und dem, wel-

gar nicht gedüngt worden an, kam indessen dem mit Gyps bestreuten bei weitem nicht gleich und sah etwas fleckig aus. Späterhin als die Blüthenknospen kamen und es Zeit wurde den Klee mähen zu lassen, war der mit Gyps gedüngte wenigstens um 4–5 Zoll länger als der mit Knochen und Glaubersalz gedüngte, und dieser wieder 5 Zoll länger als der mit Knochen allein, und gar nicht gedüngte.“

„Aus diesem Allen wird folgender Schluss zu ziehen seyn. *Die Knochen wirken gar nicht auf das bessere Gedeihen des Klees*, Glaubersalz dagegen sehr, denn bedenkt man, daß die kleine Flasche voll (etwa 5–6 Pfund) auf  $\frac{1}{2}$  Morgen ausgedehnt war und dennoch auffallende Wirkungen that, so ist zu erwarten, daß dieses Salz etwas dicker gestreut eine erstaunliche Wirkung hervorbringen werde.“

„Sollte es nicht ein gutes Düngmittel werden, wenn man z. B. 1 Scheffel Kalk 1 Sch. Knochen, 2 Metzen Glaubersalz und etwa 10 Kannen empyreumatisches Oel zusammen mengte und so einige Zeit liegen liesse? Sollte nicht der Kalk die Knochen und das Oel zersetzen und so mehr zur Düngung geschickt machen?“

Daß übrigens die Gewinnung des, zum Betriebe einer Salmiakfabrik nöthigen, Ammoniums aus Knochen, trotz manchen Unannehmlichkeiten, doch dem Fabrikanten in mancher Gegend sehr vortheilhaft sey, ist ausgemacht, ob ich gleich, aufrichtig gestanden, bei der Salmiakfabrication, nicht aber des Ammoniums wegen, sondern weil in der Nähe herum keine Saline, folglich auch keine Salzmutterlauge wohlfeil zu haben ist, meine Rechnung nicht gefunden habe.

Jeder einsichtsvolle practische Chemiker wird endlich wohl einsehen, daß der von mir beschriebene Apparat nicht allein zur vortheilhaften Gewinnung des brenzlichen Ammoniums, sondern auch zu manchem andern, vielleicht in der Folge von mir weiter zu beschreibenden, Behufe mit Nutzen anzuwenden seyn möchte.

---

---

**Beschreibung**  
eines  
**A p p a r a t e s**  
vermittelst

dessen man allen übeln Geruch bei Verfertigung  
des Berlinerblau's vermeiden kann.

Von  
**D' A R C E T.**

---

(übers. aus den Annales de Chimie, Mai 1812. S. 165 f.)

**D**ie Berlinerblaufabriken verbreiten auf zweierlei Art einen übeln Geruch. Der erste, durch Verbrennung thierischer Stoffe entstehende, wird leicht dadurch vermieden, daß man den Schmelztiegel mit einer Haube bedeckt, welche in den Schlot des Ofens ausgeht, und die aus dem Tiegel entweichenden Dünste alsobald in Feuer setzt, während sie heiß genug sind, um sich entflammen zu können.

Die zweite Art übeln Geruches entsteht durch die Anwendung der im Handel vorkommenden Pottasche, die mehr oder weniger schwefelsaures Kali enthält. Indem man die Mischung von Blut und Kali glüht ist die Hitze so stark, daß das schwefelsaure Kali zersetzt und durch die vorhandene thierische Kohle in Schwefelkali verwandelt wird; daher



kommt es, daß die Blausäure immer Schwefelwasserstoffgas in ihrer Auflösung enthält, und daß sich bei der Vermischung dieser Flüssigkeit mit der Alaunauflösung und dem schwefelsauren Eisen eine große Menge geschwefeltes Wasserstoffgas entbindet, welches einen sehr üblen Geruch weit umher verbreitet, Silbersachen schwärzt und darin die Speisen verdirbt.

Hier ist eine Vorrichtung, wodurch man diesen Unbequemlichkeiten abhelfen und sogar das geschwefelte Wasserstoffgas, das sich bei Vermischung der beiden Flüssigkeiten entbindet, benutzen kann.

Taf. I. Fig. 5. *a.* Eine Kufe von weichem Holz, gut mit Reifen belegt, und festgestellt auf zwei untergelegten Stücken Holz, welche sie über der Erde emporhalten, das Faulen des Bodens verhindernd.

*b.* Eine Halbkugel von dünnem Kupfer und dem nämlichen Durchmesser als die Kufe, der sie zum Deckel dient; sie ist genau eingepaßt bis an den Hals, der in der Figur angezeigt ist. Ehe man den Deckel darauf setzt wird der Rand der Kufe und der Umfang des Halses mit gut geschlemmter Thonerde wohl bestrichen, um die Verbindung vollkommen zu machen.

*c.* Ein Rohransatz von Kupfer, worein der Stiel der Krücke *h* vor der Aufsetzung des Deckels auf die Kufe gebracht wird.

*h* stellt den Aufriss der Krücke vor. Man sieht an dem obern Theile des Stiels das daran befestigte Stück Leder. Wenn die Krücke in die Kufe gebracht ist und der Stiel davon durch den Deckel hervorragt, so befestiget man den untern Theil des Felles an dem umgebognen Rande des Rohrs, schließt

so die Luft aus, ohne die Bewegung des Werkzeuges zu hindern; das dazu verwandte Fell kann mit Oel getränkt werden, damit es von denen in die Kufe gebrachten und vermischten Flüssigkeiten nicht angegriffen werde.

d. Trichter, durch den die verschiedenen Auflösungen in die Kufe gegossen werden.

l. Hölzerner Zapfen, welcher den Hals des Trichters zu verstopfen dient.

i. Hahn, durch welchen das Berlinerblau aus der Kufe kann abgelassen werden, nachdem die Auflösungen wohl vermischt sind.

n. Kleiner, in die Erde gesenkter Kübel, in welchen das Gemische läuft: das flüssige Berlinerblau wird hier, so wie es ankommt, heraus geschöpft in die Eimer, sodann in Fässer gebracht und mit vielem Wasser ausgewaschen.

e. Eine gekrümmte, an der Haube befestigte Röhre.

f. Eine in der Erde befestigte Röhre, von gleichem Durchmesser. Die punktirten, nach *m* hinlaufenden Linien, zeigen die Lage dieser Röhre an, die dem Boden parallel läuft und sich im Aschenloch endigt bei dem Roste des Ofens, in welchem das blausaure Kali bereitet wird. Wenn man nun den Deckel auf der Kufe befestiget, muß das Rohr *e* genau auf das Rohr *f* passen und überdies die Fuge mit etwas Thonerde verstrichen werden.

Man schließt nun genau die Thüre des Aschenlochs, worin sich die Röhre endigt, öffnet den Trichter (*e*) und gießt sodann die Auflösung von Alaun und schwefelsaurem Eisen ein, indem ein Arbeiter auf eine kleine Erhöhung steigt, den Stiel der

Krücke (*h*) ergreift und die in der Kufe befindliche Flüssigkeit zu rühren anfängt; zwei andere Arbeiter gießen mäßig die Blausaure durch den Trichter (*d*) und der Arbeiter, der den Stiel der Krücke hält, arbeitet damit nach allen Seiten, um die Mischung sehr innig zu machen. Von Zeit zu Zeit laßt man etwas Flüssigkeit durch den Trichter (*i*) ablaufen, filtrirt sie durch Josephpapier und untersucht ob des blausauren Kalis genug ist, bringt das noch fehlende hinzu und wenn man den Sättigungspunkt getroffen hat, hört man auf Blausaure hinzuzugießen und setzt die Arbeit mit der Rührkrücke noch 10 Minuten fort.

Nachdem die Thüre des Aschenlochs am Ofen zugemacht, so bewirkt der Zug des Ofens, daß die äußere Luft durch die Röhre des Trichters (*d*) eindringt; diese Luft verbindet sich mit dem aus der Mischung entweichenden Gas und das Ganze nimmt durch die Röhre (*e m*) seinen Weg unter den Rost des Ofens, wo sich das geschwefelte Wasserstoffgas entzündet, seinen üblen Geruch verliert und noch die Hitze unter dem Schmelztiegel zu verstärken dient.


Wenn man aufhört zu rühren, kann man die Kufe durch den Hahn (*i*) leeren und zu einer neuen Mischung geschickt machen.

Der Deckel der Kufe braucht nicht eher abgenommen zu werden, als bis man die Vorrichtung auszubessern nöthig hat. Man muß Sorge tragen, wenn man sie einige Zeit ohne zu arbeiten stehen läßt, die Kufe voll Wasser zu gießen; dieses Wasser dient um den Rückstand vom geglühten Blut und Kali abzulaugen. Ich habe diesen erst beschriebe-

den Apparat vorrichten lassen in der Fabrik für gemahlte Papiere der Gebrüder Jacquemart; er befriedigte vollkommen und sein Gebrauch verursachte nicht die geringste Unbequemlichkeit, sondern befreite die Werkstätte und die Nachbarschaft von dem unangenehmen Geruche, welchen zuvor die Mischung der Blausäure mit der Auflösung von Alaun und schwefelsaurem Eisen verbreitet hatte.

*Anmerkung von den Herausgebern der Annales de Chimie.*

Ein Apparat von dieser Art, aber lange nicht so gut eingerichtet, wurde ebenfalls mit Vortheil für mehrere Jahre angewandt bei einer Berlinerblau-Fabrik in der Strasse St. Nicolas.



**B e m e r k u n g e n**

über

**natürliches und angeblich künstliches  
Blut,****aus einem Schreiben des Herrn Dr. SCHÜBLER  
in Stuttgart.**

**I**m dritten Bande des chemischen Journals S. 292 erwähnte ich bei der Anführung der Resultate meiner Versuche über das Blut und den Athmungsprozeß auch kurz der künstlichen Bluterzeugung durch Galvanismus vom Herrn Professor Grindel. Schon damals berührte ich einige Verschiedenheiten, dieser dem natürlichen Blute so unähnlichen rothen Flüssigkeit; jedoch glaubte ich damals diese Erscheinung auf die Versuche reduciren zu dürfen, nach welchen sich durch ein Gemisch von phosphorsaurem Eisen, Mineralalkali und Eiweißstoff ebenfalls eine rothe Flüssigkeit hervorbringen läßt; diese Mischung hätte doch noch Aehnlichkeit mit den chemischen Bestandtheilen des thierischen Bluts. Die in Hufelands Journal mitgetheilten Versuche von Hrn. Dr. Fischer zeigen nun aber, daß auch dieses nicht einmal der Fall ist. Die rothe Farbe in einer Mischung aus phosphorsaurem Eisen, Kochsalz, Eiweiß und Wasser kommt nämlich am positiven Pol der galvanischen Säule

nicht mehr zum Vorschein, wenn statt der Goldrätche Platinadrätche angewandt werden und das Ganze reducirt sich auf folgende wenige Sätze: wenn durch Galvanismus ein salzsaures Salz zersetzt wird und daher am positiven Pol oxydirte Salzsäure sich ansammelt, so wird, soferne der positive Polardrath von Gold ist, eine Goldauflösung gebildet; ist nun in jener mit dem positiven Pol verbundenen Flüssigkeit Eiweiß, oder überhaupt thierischer Stoff zugegen, so verbindet sich das durch das Eiweiß desoxydirte Gold mit demselben zu einer purpurrothen Substanz; eine längst bekannte Eigenschaft der Goldauflösung thierische Substanzen purpurroth zu färben. Auch auf gewöhnlich chemischem Wege läßt sich diese rothe Flüssigkeit hervorbringen. Eine Mischung aus  $\frac{1}{10}$  Tropfen einer Goldsolution und eine Drachme Eiweiß in Wasser aufgelöst und dem Einfluß der atmosphärischen Luft und den Sonnenstrahlen ausgesetzt erhielt in 4 Stunden eine blaßrothe Farbe, die immer zunahm und nach 24 Stunden dunkelviolet wurde, dieselbe Flüssigkeit, bis zum Kochen erhitzt, hatte bereits in 5 Minuten eine dunkelrothe Farbe.

Diese rothe Flüssigkeit hat also durchaus nichts gemein mit dem thierischen Blute; sie hat aber eben so wenig etwas gemein mit der Röthung des frischen menschlichen Venenbluts am negativen Pol der galvanischen Säule, welches meine Versuche zeigten. Denn diese arterienähnliche hochrothe Farbe des Venenbluts zeigt sich auch dann, wenn die Polardrätche von Platina oder Eisen sind; diese stehende Röthe erklärt sich vielmehr durch das aus dem Blute am negativen Pol ansammelnde

Mineralalkali. Welche nähere Ursache freilich weder dieser Erscheinung zu Grund liege, warum gerade dieses am negativen Pol sich ansammeln Mineralalkali eine Röthung hervorbringe? läßt sich nicht bestimmt angeben. Sollte vielleicht hier das Mineralalkali und die negative Electricität durch einen polarischen Gegensatz wirksam seyn, so daß das Venenblut dadurch schnell eine größere Anziehung zu dem auf der positiven Seite stehenden Oxygen der atmosphärischen Luft erhielte, wodurch eine schnellere Oxydation des Venenbluts und somit dem Arterienblut ähnliche Farbe hervorgebracht würde \*)? Hier würde die negative Electricität der Wirkung des Nervensystems im belebten thierischen Körper ähnlich wirken, welches überhaupt im thierischen Körper, im Gegensatz zu dem Blutsystem, auf der negativen Seite steht. Es ist nämlich längst erwiesen, daß nur dann der Lebensluftabsatz in den Lungen und die Umwandlung des Venen- in Arterienblut gehörig Statt hat, wenn d

---

\*) Wohl schwerlich möchte dies anzunehmen seyn, da weder H. V. selbst bemerkt (B. 3. S. 297. d. J.) auch geradezu durch verdünntes mineralisches Alkali die scharlachrothe Farbe dem Venenblute mitgetheilt worden kann. Warum aber Verbindung mit Kalien eben so wirkt, hinsichtlich der Farbe des Blutes, wie Verbindung mit Oxygen in den Lungen ist eine andere Frage, die sich nicht etwa durch die Bemerkung, daß die Alkalien durch ihren Sauerstoffgehalt als oxydirte Körper wirken abfertigen läßt, sondern uns vielmehr, wie die vom H. V. nachher erwähnte interessante Erscheinung wieder aufmerksam machen kann auf die Unvollkommenheit unserer Theorie vom Athemholen.



Nervensystem gesund ist und Kräfte genug besitzt, daß aber dieser Prozeß erlangsamt und die Arterio-  
nität des Bluts nicht gehörig zu Stande kommt, wenn  
das Nervensystem der Brust sehr geschwächt ist;  
der Athem wird unter diesen Umständen schneller,  
klein und beengt, die Personen verlangen freie Luft,  
es wird ihnen überall eng und bange, sie springen  
nicht selten auf und wollen ins Freie aus Furcht zu  
ersticken, obgleich mit jedem Athemzuge Lebensluft  
genug in ihre Lungen eingeht. Erst vor kurzem  
hatte ich bei einer Nervenfieberepidemie öfters diese  
Beobachtung zu machen Gelegenheit, wo bestimmt  
keine Lungenentzündungen Statt hatten, wie es auch  
der glückliche Erfolg der Behandlung zeigte. — Die-  
ser Prozeß der Umwandlung von Venen in Arterien-  
blut hört endlich ganz auf, wenn die zu den Lun-  
gen gehenden Nerven durchschnitten werden, wie  
dieses die an Thieren angestellten Versuche zeigen.

---

# Ueber den U r i n s t o f f.

Vom

Prof. C. H. P F A F F, in Kiel.

Ich rauchte eine Quantität Urin eines Patienten, dem von Zeit zu Zeit Gries und selbst Steinchen aus *Harnsäure* abgegangen waren, mit aller Vorsicht bis zur Syrupsconsistenz ab, so daß sich keine Spur von *ammoniakalischen*, sondern nur ein *aromatischer* Geruch eigenthümlicher Art entwickelte, übergoss diesen Rückstand mit Alcohol und wiederholte dies so oft, bis der Alcohol beinahe ungefärbt und der Rückstand fast *weiß* geworden war. Nach Abziehen des größten Theils des Alcohols blieb eine bräunliche dickliche Flüssigkeit zurück, aus welcher sich beim Erkalten die regelmässigsten *vierseitig säulenförmigen* Krystalle von *Urinstoff* abtrennten; durch neues gelindes Abrauchen und Abkühlen konnte eine neue Quantität davon erhalten werden. Zuletzt blieb eine unkrystallisirbare, braune dicke Mutterlauge zurück. Dieser Urinstoff war *gelblich*, die Krystalle vollkommen regelmässig, ohne Zuspitzung, durchsichtig, ihr Geschmack etwas scharf, bitterlich, eigenthümlich, sie waren *luftbeständig*, schmolzen in der Hitze und verflüchtigten sich gänzlich, wobei sich ein Geruch

nach Ammonium zuletzt zeigte; im *Alcohol* waren sie in der Wärme viel auflöslicher als in der Kälte, und krystallisirten daraus wieder durch Abkühlung in Form von Nadeln und Säulen von beinahe *weißer* Farbe; im *Aether* waren sie in der gewöhnlichen Temperatur ganz unauflöslich, auch nahm dieser *keine Farbe* von ihnen an; mäßig verdünnte Salpetersäure schlug aus ihrer Auflösung im Wasser eine Menge weißer glänzender Blätter und Schuppen nieder, wobei sich Luftbläschen entwickelten, die Stickgas zu seyn schienen, welche Schuppen eine wahre Verbindung des Harnstoffes mit der Salpetersäure sind, von welchem letztern 15 Grane 23 Grane solcher Blätter gaben, die vor dem Löthrohre unter dem Geruche der salpetrigen Säure sich verflüchtigen; Proust und Thenard scheinen Unrecht zu haben, wenn sie diesen *Harnstoff* als aus verschiedenen *nähern Bestandtheilen* zusammengesetzt annehmen.

---

## Ueber die rosige Säure im Harn.

Aus Delaméthérie's Journal de Physique 1811. Aout Tome 73.  
p. 75.

übersetzt

von

HILDEBRANDT.

**P**roust hatte in einigen Harnen (dans quelques urines) einen rosenfarbenen Stoff beobachtet. *Vauquelin* hat in verschiedenen Nervenfiebern, die er erlitten, bemerkt, daß sein Harn einen Stoff absetzte, der eine sehr reine und sehr lebhafte rothe Farbe hatte. Er hat mehrere Versuche mit diesem Stoffe angestellt, für welchen er, mit *Proust*, den Namen: *rosige Säure* (*acide rosacique*) vorschlägt, (sie röthet das Lackmuspapier \*), und zieht daraus diese Folgerungen:

„Die rosenfarbene Materie, welche sich in einigen Fiebern aus dem Harne absetzt, ist nicht ein

---

\*) Nicht nur an meinem eigenen Harne, sondern an dem Harne vieler anderer theils recht gesunder, Personen finde ich, daß er das Lackmuspapier röthet. H.

einfacher Körper, selbst nicht eine Modification des Harnstoffs (urée), wenigstens in Rücksicht auf das Verhältniß der Grundstoffe, sondern ein Gemisch aus der gewöhnlichen *Harnsäure* (*acide urique*) mit einem färbenden Stoffe, welcher in seinem reinen Zustande sehr stark rothfärbt, und sich als eine Säure zeigt, deren Eigenschaften sich mehr den Eigenschaften der vegetabilischen Stoffe, als denen der thierischen nähern.“

Eine andere Untersuchung hat ihm bewiesen, daß, wenn die Essigsäure bisweilen frei im Harne da ist, auch die Phosphorsäure in eben diesem Zustande sich im Harne befinden kann.

---

---

Ueber den  
Harn des Strausses.

---

(Aus demselben Journal de Physique, Aug. 1811, Th. 75. S. 158.  
übersetzt von demselben.)

*Fourcroy* und *Vauquelin* haben den Harn des Strausses zerlegt. Er ist, sagen sie, milchweiß und gemeiniglich mit einer grösseren oder kleineren Quantität Unrath (*excremens*) vermengt.

Sein Geschmack ist stechend (*piquant*) und kühlend (*fraiche*), wie der einer verdünnten Auflösung von Salpeter (*Kali nitricum*).

Sie haben Harnsäure (*acide urique*) aus demselben gezogen. Diese Thatsache ist um so merkwürdiger, da die Harne der andern Classen Kräuterfressender Thiere bis jetzt keine Spur dieser Säure gegeben hatten.

Die Zerlegung dieses Harns hat ihnen geliefert: 1) Harnsäure, 2) schwefelsaures Kali, 3) schwefelsauren Kalk, 4) salzsaures Ammonium, 5) einen thierischen Stoff, 6) einen öligen Stoff, 7) phosphorsauren Kalk.

Sie haben nachher untersucht, ob der Harn anderer Vögel nicht ebenfalls Harnsäure erhalte, und sie haben diese wirklich darin gefunden.

1) Im Harn der Hühner ist es dieser Stoff, welcher den weissen Ueberzug bildet, mit welchem ihr Eirath bedeckt ist.

2) Der Koth der Turteltauben hat ihnen die-  
selbe geliefert, so wie

3) Der Koth der fleischfressenden Vögel und insbesondere der Koth der Geier und der Adler.

Nach diesen Beobachtungen, fügen sie hinzu, ist sehr wahrscheinlich, dass alle Ordnungen der Vögel Harn von eben derselben Beschaffenheit haben, als die des menschlichen, ausgenommen den Ammoniakstoff,

---



## Zerlegung der Eierschalen,

von

V A U Q U E L I N,

(Uebersetzt aus den Annales de Chimie, März 1812. S. 504 ff.)

**D**ie Chemiker nehmen bis jetzt in den Eierschalen nichts an, als kohlensauren Kalk, dessen Theile thierischer Leim verbindet. Ich selbst, zufolge einer allzuoberflächlichen Prüfung des Gegenstandes, hatte dieselbe Meinung.

Bei einer Arbeit aber, aus andern sich nicht begründenden Ansichten neulich unternommen, fand ich, daß die Eierschalen außer kohlensaurem Kalk ihrer Hauptmasse, auch enthalten: kohlensaure Talkerde, phosphorsauren Kalk, Eisen und Schwefel.

Dies zeigte sich mir also: Eierschalen, in ihrem natürlichen Zustande, wurden in Salzsäure gelöst, was wegen der schäumigen Aufbrausung, von thierischer Materie veranlaßt, langsam und schwer erfolgt. Die Auflösung ward mit Ammoniak gefällt und der Niederschlag mit Schwefelsäure behandelt. Es bildete sich schwefelsaurer Kalk, den ich durch Filtrirung und Auswaschung mit kaltem Wasser abschied.

Ich brachte in die filtrirte Flüssigkeit Aetzkali im Uebermaafs, liefs sie einige Zeit lang kochen um die Phosphorsäure abzuscheiden, die ich darin vermüthete.

Dann lösete ich, mittelst Schwefelsäure, die durch Kali im vorigen Versuche niedergesehlageno Materie auf. Ich liefs die Auflösung bis zur Trockenheit verdunsten und glühte den Rückstand, um daraus die freie Schwefelsäure zu verjagen. Diesen Rückstand im kalten Wasser lösend und den Gyps durch das Filtrum abscheidend, erhielt ich schwefelsaure Bittererde bei natürlicher Verdunstung der Flüssigkeit.

Im Gyps, den das zur Auflösung der schwefelsauren Bittererde gebrauchte Wasser zurück gelassen hatte, fand ich eine beträchtliche Menge Eisenoxyd, dessen Gegenwart durch eine schwache Färbung der Mischung angekündigt ward.

Aber da die Auflösung der Eierschalen noch freie Saure enthielt, so war es wahrscheinlich, dafs nicht alle Talkerde durch Ammoniak gefällt wurde, und dafs irgend ein Theil in der Auflösung geblieben war im Zustand eines dreifachen Salzes. Mich davon zu überzeugen gofs ich Schwefelsäure in die Flüssigkeit, um daraus den Kalk als Gyps niederschlagen; ich filtrirte die Flüssigkeit, ich wusch, presste den schwefelsauren Kalk und nach Verdunstung zur Trockenheit erhielt ich, den Rückstand mit kaltem Wasser auswaschend, noch eine kleine Menge Bittersalz.

Von dem eben beschriebenen etwas langweiligen Verfahren ging ich zu einem mehr einfachen über, um die Bestandtheile dieser Substanz abzuscheiden.

Ich sättigte so viel wie möglich Salzsäure mit dem Stoffe der Eierschalen, verdünstete die Auflösung zur Trockenheit, und glühte selbst schwach den Rückstand.

Wieder auflösend das Salz im Wasser blieb ein graues Pulver, das ich durch verschiedene Versuche als phosphorsauren Kalk erkannte.

Die Flüssigkeit hierauf mit Ammoniak im Uehermaasse gemischt, gab einen flockigen Niederschlag von schwach gelber Farbe. Dieser Niederschlag gewaschen wurde aufgenommen von Schwefelsäure, die dessen vollendete Auflösung bewirkte; diese Auflösung verdünstet, ihr Rückstand stark geglüht und dann mit Wasser behandelt, liefs einen röthlichen Staub zurück, bestehend aus Eisenoxyd und ein wenig schwefelsaurem Kalk, und die Flüssigkeit bei natürlicher Verdunstung gab Bittersalzkrystalle.

Diese Versuche lassen, wie man sieht, keinen Zweifel über die Gegenwart des phosphorsauren Kalks, der Talkerde und des Eisens in den Eierschalen, woraus folgt, dafs diese Substanz nicht so einfach ist, als man bisher geglaubt hatte.

Es ist auch Schwefel in den Eierschalen, aber dieser Körper ist, allem Anschein nach, vereint mit der thierischen Materie, welche die Kalktheile verbindet; denn wenn man die letzteren in Säuren auflöset, so entwickelt sich kein Schwefelgeruch, während die Eierschalen, getrennt von der innern Haut und geglüht, einen sehr merklichen Schwefelwasserstoffgeruch aushauchen. Diefs beweiset, dafs, so wie die thierische Materie durch Hitze zerstört wird, der Schwefel, den sie enthält, sich mit dem

**Kalke** vereint, woraus Schwefelkalk entsteht, welchen die Säuren zersetzen, wenn man die Schalen auflöst.

Man bemerkt auch, neben dem Schwefelwasserstoffgeruche, den nach Blausäure, gleichfalls herrührend von zersetzter thierischer Materie; und was ihre Gegenwart und zugleich die des Eisens deutlich verrieth ist die blaue Farbe, welche die alsobald nach der Bereitung filtrirte salzsaure Auflösung der geglühten Eierschalen annimmt; nach einiger Zeit setzt sie blausaures Eisen ab.

Ich konnte nicht ganz sicher die Art der Verbindung bestimmen, in welcher die Talkerde in den Eierschalen sich befindet; indeß glaube ich, der größte Theil dieser Erde sey mit Kohlensäure vereint, aus folgendem Grunde. Wenn man die salzsaure Auflösung der Eierschalen verdunstet, die überflüssige Salzsäure verjagt und hierauf das Salz in Wasser auflöst: so ist das Zurückbleibende allein phosphorsaurer Kalk, ohne Beimischung von Bittererde; letztere befindet sich gänzlich in der Flüssigkeit, woraus man sie niederschlagen kann mit Ammoniak ohne Phosphorsäuregehalt.

Aber dieß ist kein ganz unzweifelhafter Beweis. Denn man könnte sagen, daß während der Eintrocknung die mit Talkerde vereint gewesene Phosphorsäure sich ganz auf den Kalk geworfen und die Salzsäure sich mit der Talkerde verbunden habe.

### *Ueber die innere Haut des Eies.*

Diese Haut scheint von eiweißartiger Natur zu seyn; wenigstens löset sie sich leicht im Aetzkali auf ohne Ammoniakzeugung.

Die Säuren schlagen sie aus ihrer Auflösung in Gestalt weißer Flocken nach der Art des Eiweisses nieder, den Geruch nach Schwefelwasserstoff entwickelnd.

Ich habe auf dieselbe Art Austerschalen zerlegt und darin auch phosphorsauren Kalk, Eisen und Talkerde gefunden, aber letztere in viel geringerer Menge als in den Eierschalen.

Demnach kann der Kalk, den man aus Austerschalen bereitet, minder gut seyn, als der aus reinem Kalkstein \*).

Meine Absicht war anfänglich nicht, eine Analyse der Eierschalen zu unternehmen; ich hatte allein den Zweck, darin Harnsäure aufzusuchen, weil nach der Meinung, worin ich stand, daß der kohlensaure Kalk der Eierschalen aus dem Urin der Vögel herrühre, es mir wahrscheinlich schien, daß die Harnsäure, die ganz sicher durch die Wirkung der Nieren gebildet wird, sich auch dort finden möchte. Das Vorkommen eines kleinen Antheils kohlensauren Kalkes in den Excrementen der Vögel machte diese Meinung noch wahrscheinlicher. Aber alle diese Wahrscheinlichkeiten zeigten sich unrichtig; denn welche Mittel ich auch anwenden mochte, es war mir unmöglich, die geringste Spur Harnsäure in den Eierschalen zu finden.

Hieraus muß man schließen, daß wenn, aller Wahrscheinlichkeit nach, der kohlensaure Kalk

---

\*) Ein Theil der Preisaufgabe (Bd. 5. d. J. Beil. 1. S. 19. N. IV.) wäre also hiedurch beantwortet. d. H.

durch Wirkung der Nieren sich bildet, derselbe von der Harnsäure getrennt und auf den Stoff der Eier übertragen wird durch gewisse Organe, welche die Harnsäure abstossen; denn ausserdem würde letztere, als nicht viel weniger auflöslich wie kohlen-saurer Kalk, sich ohnfehlbar mit diesem zugleich zur Bildung der Eierschalen absetzen.

Es sind also noch eigenthümliche physiologische Untersuchungen über diesen Gegenstand anzustellen.

---

---

**V e r g l e i c h u n g**  
der  
**Urinarten verschiedener Thiere,**  
von  
**V A U Q U E L I N,**

---

(Uebersetzt aus den Annales de Chimie, May 1812. S. 197 ff.)

**D**ie Urinarten, mit deren Zerlegung sich die Chemiker bis jetzt auf eine befriedigende Art beschäftigten, sind die des Menschen und einiger groſser kräuterfressender Thiere.

Der Urin der fleischfressenden und der Nagethiere, ist bis jetzt, soviel ich weiß, noch von niemanden untersucht worden.

Wenn man indessen anerkennt, daſs die vergleichende Anatomie viel zu den Fortschritten der Physiologie beigetragen hat, so wird man vielleicht auch zugestehen, daſs eben so die vergleichende Chemie dieser Wissenschaft sehr nützlich werden kann.

Schon hat die Analyse des Urins der Vögel auf sehr interessante und unerwartete Resultate geführt, um die Chemiker aufzufordern, diese Untersuchung auszudehnen auf alle Arten der Thiere, die diese Flüssigkeit von sich geben, und nicht bloſs nach der Analogie zu urtheilen, die öfters trüglich ist.

Aus diesem Gesichtspunkte habe ich die Analyse des Urins vom Königtiger, Löwen und Bieber unternommen, wovon ich hier die Resultate aufzeichne, hoffend, daß die Zeit mir erlauben werde, meine Untersuchung über diesen Gegenstand weiter zu verfolgen.

### *Urin des Löwen und des König-Tigers.*

Der Urin des Löwen und des Tigers sind einander in allen Stücken gleich und haben auch einige Aehnlichkeit mit dem Urin des Menschen; doch unterscheiden sie sich hiervon wesentlich in mehreren bedeutenden Punkten.

*1ster Unterschied:* Sie sind alkalisch in dem Augenblicke da sie gelassen werden; da der Urin des gesunden Menschen im Gegentheil immer sauer ist.

Der Gegenwart des freien Ammoniaks in diesen Urinarten ist der starke und unangenehme Geruch zuzuschreiben, den dieselben bei dieser Gattung von Thieren, sogleich wenn sie aus der Blase kommen, verbreiten.

*2ter Unterschied:* Sie enthalten keine Urinsäure, noch irgend eine Verbindung dieser Säure mit den Alkalien. Wenigstens die 4 mal wiederholte Analyse dieser Urinarten gab mir hiervon keine Spur.

Die Abwesenheit der Harnsäure in diesen Urinarten hat meine Aufmerksamkeit um so mehr auf sich gezogen, weil ich die Bildung jener vorzüglich durch thierische Nahrung veranlaßt glaubte.

Der 3te Unterschied des Urins vom Löwen und König-Tiger und dessen vom Menschen, ist die



beinahe gänzliche Abwesenheit des phosphorsauren Kalks.

Dies war zu erwarten, weil sich dieses Salz im Wasser bloß durch Ueberschuß an Säure auflösen kann, und dieser Urin im Gegentheil alkalisch ist.

Indefs scheint es, daß die Nieren dieser Thiere aus dem Blut eine gewisse Menge von diesem Salz abscheiden, denn ich habe davon geringe Spuren im Urin gefunden; und daß das Ammoniak sich nur in der Blase bilde, wo es wahrscheinlich den phosphorsauren Kalk niederschlägt, und daß hierin ohne Zweifel der Grund liegt, warum der Urin dieser Thiere immer getrübt aus der Blase geht.

Wenn man daher jemals Urinstein in der Blase dieser Thiere findet, so werden sie nur vom phosphorsauren Kalke gebildet seyn können, weil nichts als diese unauflösliche Substanz in ihrem Urin enthalten ist.

*4ter Unterschied.* Der Urin des Löwen und des Tieggers enthält nur eine sehr geringe Menge Kochsalz, während sich in dem des Menschen gewöhnlich mehr darstellt.

Man findet in diesen Urinarten eine große Menge Harnstoff, sehr geneigt zur Krystallisation und im Ganzen wenig gefärbt; phosphorsaures Natrum und Ammoniak; schwefelsaures Kali; eine schleimige Materie und eine Spur von Eisen.

Dies sind also die Punkte in welchen der Urin des Löwen und des König-Tieggers dem des Menschen gleicht, von dem er aber auch, wie man so eben sah, in einer ziemlich großen Menge von Punkten

abweicht, so daß man ihn als eine eigene Art betrachten kann.

Er besteht:

- 1) aus Harnstoff.
- 2) thierischem Schleim,
- 3) phosphorsaurem Natrum,
- 4) phosphorsaurem Ammoniak,
- 5) salzsaurem Ammoniak,
- 6) einer Spur phosphorsauren Kalks,
- 7) schwefelsaurem Kali in großer Menge.
- 8) einem Atom Kochsalz.

### *Urin des Biebers.*

Die sorgfältige und mehrmals wiederholte Analyse des Harnes vom Bieber überzeugte mich, daß er viel Aehnlichkeit mit dem Harn der gewöhnlichen pflanzenfressenden Thiere habe.

In der That, man findet darin kohlen sauren Kalk, der aufgelöst in ihm enthalten ist durch einen Ueberschuß an Kohlensäure; Benzoe- und Essigsäure, Harnstoff, Kochsalz und schwefelsaures Kali; trifft aber weder Harnsäure noch phosphorsaure Salze an.

Indeß unterscheidet er sich davon hiedurch, daß er kein salzsaures Ammoniak sondern eine beträchtliche Menge kohlen saure und essigsaure Talkerde enthält, welche sich nicht, wenigstens nie in großer Menge, bei den kräuterfressenden Thieren findet.

Die kohlen saure Bittererde habe ich also entleckt:

Nachdem ich eine gewisse Menge dieses Harz bei gelinder Wärme concentrirt hatte, so goß ich die eingedickte Flüssigkeit ab und wusch mit destillirtem Wasser das Gefäß, an dessen Wänden sich der kohlensaure Kalk angelegt hatte. Ich goß sodann mit Wasser verdünnte Schwefelsäure hinein, welche ein schäumiges Aufbrausen verursachte wegen der schleimigen Materie, welche der kohlensaure Kalk mit sich zu Boden zieht.

Wahrnehmend, daß die Schwefelsäure durch diese Verbindung einen bitteren Geschmack erhalten habe, trocknete und calcinirte ich die Mischung, wusch sie hierauf mit wenig Wasser und erhielt durch die Verdunstung des letztern ein Salz, welches alle Eigenschaften der schwefelsauren Bittererde hatte.

Um zu erfahren bei einem andern Versuche, ob der Urin des Biebers salzsaures Ammoniak wie der Urin anderer kräuterfressender Thiere enthalte, mischte ich zu einer Menge dieser eingedickten Flüssigkeit ein wenig Aetzkali, und als der ammoniakalische Geruch sich selbst mit Hülfe der Wärme nicht wahrnehmen ließ, schloß ich daraus, daß kein salzsaures Ammoniak vorhanden sey; aber es stellte sich mir ein Phänomen dar, das mich verwunderte und dessen Ursache zu erfahren ich begierig war. Die Flüssigkeit wurde zu einer gallertartigen Masse; vermuthend, daß dieß Wirkung des Niederschlages mehrerer erdigen Substanzen sey, behandelte ich die ganze Masse eingedickten Urins, die ich besaß, mit Aetzkali; filtrirte die Flüssigkeit, um die in Frage stehende Materie zu erhalten, und nachdem ich sie gewaschen und calcinirt hatte, brachte ich mit

Wasser verdünnte Schwefelsäure dazu, und erhielt schwefelsaure Bittererde mit ein wenig Gips vermischt.

Ob ich schon sagte, daß der Urin des Biebers essigsäure Talkerde enthalte, so bin ich dessen doch nicht vollkommen gewiß: es wäre in der That möglich, daß während der Verdunstung, wiewohl sie bei schwacher Wärme geschah, sich eine gewisse Menge Essigsäure gebildet und auf die in der Flüssigkeit zurückgebliebene kohlensaure Talkerde, da diese viel auflöslicher als der kohlensaure Kalk ist, gewirkt hätte.

Man erkennt gewöhnlich durch die Farbe, den Geruch, Geschmack und die Eigenschaft, Zeuge, (vorzüglich mit Alaun getränkte) zu färben, welche der Urin des Biebers hat, die Art der vegetabilischen Stoffe, von denen sich dieses Thier nährt.

Ich unterschied sehr deutlich in dem hier untersuchten den färbenden Theil des Weidenrinde und sein Wärter bestätigte mir hierauf diese Beobachtung.

Es gibt also Fälle, wo gewisse vegetabilische Stoffe durch die Wege der Verdauung und Circulation gehen können, ohne gänzlich die Eigenschaften zu verlieren, welche sie in ihrem natürlichen Zustande unterscheiden.

Ich fand auch einen Antheil Eisen im Urin des Biebers der mich anfänglich befremdete; aber erwägend, daß man in einem Gefäße von Eisenblech denselben aufgefangen habe und daß er Kohlensäure enthält: meyne ich vom Gefäße den größten Theil dieses Metalles ableiten zu dürfen.

Der Urin des Biebers besteht also aus:

- 1) Harnstoff,
  - 2) thierischem Schleim,
  - 3) benzoesaurem Kali,
  - 4) kohlsaurem Kalk und Bittererde,
  - 5) essigsaurer Bittererde (*zweifelhaft*)
  - 6) schwefelsaurem Kali,
  - 7) salzsaurem Kali oder *Natrum*,
  - 8) färbender vegetabilischer Materie,
  - 9) endlich ein wenig Eisen.
-

---

Ueber die  
Nichtexistenz des Schwefelstickgases  
in den  
Schwefelquellen zu Aachen.

**D**ie sorgfältigen Untersuchungen, welche Hr. Apotheker Monheim zu Aachen über die Bestandtheile der dortigen Schwefelquellen anstellte und seine darüber geschriebenen Abhandlungen sind den Lesern aus diesem Journal hinreichend bekannt. Ueber den einzigen Punkt der Existenz eines Schwefelstickgases herrschte Zweifel und Herr Akademiker Gehlen widerlegte in dieser Beziehung die Angaben in der ersten Schrift des Hrn. Monheim Bd. II. S. 163 f. d. J.) welcher dadurch zu einem Nachtrage veranlaßt wurde, worüber die Critik desselben Gelehrten Bd. IV. S. 169. zu lesen ist. Glückliche aber erscheinen vor allen andern Gelehrten die echten Forscher in der Natur, deren Stimme ihre Streitigkeiten freundlich entscheidet, so daß zwischen wahren Verehrern derselben Entzweigungen unmöglich sind. Herr Monheim wurde durch jene Critiken zu noch sorgfältigeren Untersuchungen veranlaßt, die ihn bestimmten, seine bisherigen Ansichten abzuändern. Er theilt dieselben mit einer ihm Ehre bringenden Unbefangenheit und Wahrheitsliebe mit. Hier ist sein Brief, den er

jüngst mir über diesen Gegenstand zu schreiben die Güte hatte. *d. H.*

**B**ei den Untersuchungen der Gasarten, die sich aus den Aachener Schwefelwassern entwickeln, war einzig die Absicht, die frühere Angabe des Hrn. Gimbernats, welcher darin Schwefelstickgas wollte gefunden haben, zu bewähren oder zu berichtigen, blos Aufsuchen der Wahrheit also der Endzweck. Erfreut durch ein Labyrinth hindurch, den Weg zur Wahrheit gefunden zu haben, blicket der Unbefangene ohne Empfindlichkeit auf die Irrgänge zurück, worauf so manche ausserordentliche Erscheinung nothwendig hinleitete.

Hätte Hr. Gimbernats seine gemachten Versuche und die Gründe, woraus er das Daseyn eines Schwefelstickgases schloß, anzugeben für gut gefunden, mancher Fehlschluss wäre nicht noch einmal geschehen und die Wahrheit wohl bald ans Licht getreten. Bei der 1810 gemeinschaftlich mit Hrn. Dr. Reumont vorgenommenen Analyse der Aachener Mineralquellen ließen wir vor allen uns angelegen seyn, das zu ersetzen, was der spanische Chemiker unterlassen hatte, und theilten jeden der angestellten Versuche pünktlich mit; hiedurch wurden auch die auswärtigen Chemiker in den Stand gesetzt, ihre Meinung zu äußern. Diefes geschah von verschiedenen, sowohl in Privatschreiben als öffentlichen Schriften. Einige glaubten mit uns auf das Daseyn eines geschwefelten Stickgases schließen zu können, andere zweifelten und schlugen noch mehrere Versuche vor, eben als die ersten Bogen meiner Analyse der Burdscheider Mineralquellen (1811) unter der Presse waren.

Blos von reinem Interesse für die Wissenschaft beseelt, stellte ich in der Eile die meisten dieser vorgeschlagenen Versuche noch an, deren Resultate ich, soviel es der Plan dieser Abhandlung verstattete, in einem Anhange beifügte. — Auch diese zweite Untersuchung bestärkte mich in der vorgefaßten Meinung. Mehrere Gelehrte, worauf Deutschland und Frankreich nicht umsonst stolz sind, nahmen gleich mir das Daseyn des Schwefelstickgases an; andere hingegen führen fort zu zweifeln, besonders Hr. Akademiker Gehlen im Journal der Chemie und Physik, und der schwedische Gelehrte Berzelius, welcher mir seine einsichtsvollen Bemerkungen in einem sehr schmeichelhaften Schreiben (Stockholm d. 27. März) mittheilte.

Ungeachtet meiner angehäuften Berufsgeschäfte, unterzog ich mich einer nochmaligen mühsamen Arbeit, die dann endlich entscheidend zu seyn scheint; und vielleicht wird man mir es Dank wissen diese mit Zeit - Mühe - und Kostenaufwand verknüpfte Untersuchung, nicht eher verlassen zu haben, als bis die Versuche, so zu sagen, erschöpft zu seyn scheinen.

Diese neueren Versuche streiten gegen das Daseyn des geschwefelten Stickgases. Ich werde sie eben so getreu mittheilen, als jene früheren, welche dafür zu sprechen schienen. Nur wer aus falscher Ehrsucht arbeitet, wird sich der Berichtigung früherer Ansichten (worüber selbst die ersten Gelehrten nicht errötheten) vielleicht schämen, nie aber der, den Liebe zur Wissenschaft beseelt.

Hr. Akademiker Gehlen foderte mich auf, bei der Prüfung unsres Schwefelgases auf Wasserstoffgas,



die Methode der Herren von Humboldt und Gay-Lussac anzuwenden. So sehr ich auch bisher Anstand nahm, diesen Versuch vorzunehmen, weil ich wußte, daß beim Verbrennen eines Gemisches von Sauerstoff-, Wasserstoff- und Stickstoffgase sich stets etwas Salpetersäure bilde, und ich daher fürchtete, beim Versuche der Herren v. Humboldt und Gay-Lussac, wo die grössere oder kleinere Raumverminderung der einzige Maassstab der Berechnungen ist, die durch Salpetersäure-Bildung bewirkte Raumabnahme mit der durch Wasserbildung verursachten zu verwechseln, und also in irrige Berechnungen zu verfallen: so hielt ich es doch für Pflicht, der Aufforderung eines so ausgezeichneten Gelehrten, wie Hr. Gehlen ist, zu folgen, um so mehr da mir selbst alles daran gelegen war, die Bestandtheile unsres, in seiner Einwirkung auf verschiedene Reagentien vom Schwefelwasserstoffgase abzuweichen scheinenden Schwefelgases genau kennen zu lernen.

Bevor ich aber diesen Versuch mit unsrer Luftart anstellte, hielt ich es für nöthig, vergleichende Versuche mit Gemischen von Wasserstoff-, Stickstoff-, und Sauerstoffgase anzustellen, um hiedurch auszumitteln, unter welchen Umständen hier am wenigsten Salpetersäure gebildet werde.

Es ergab sich aus diesen Versuchen, daß nur dann, wenn man dabei viel mehr Sauerstoffgas anwandte, als zum Verbrennen des Wasserstoffgases nöthig war, sich bedeutende Spuren von Salpetersäure-Bildung zeigten, die aber kaum sichtbar waren, wenn man die Menge des Sauerstoffgases verminderte.

Diesem nach brauchte man also nur bei diesem Versuche mit dem Zusetzen des Sauerstoffgases sparsam zu Werke zu gehen, um die Salpetersäure-Bildung zu verhindern; aber war man alsdann auch gewiss, allen Wasserstoff zu verbrennen?

Hierüber Aufklärung zu verschaffen, mußten wiederum vergleichende Versuche angestellt werden, woraus dann erhellte, daß, man mogte 14 Theile Sauerstoffgas (dem Raume nach) mit 14 Theilen Wasserstoff- und 14 Theilen Stickstoff-Gase, oder mit 15 Theilen Wasserstoff- und 13 Theilen Stickstoff-Gase, oder mit 16 Theilen Wasserstoff- und 12 Theilen Stickstoff-Gase, oder mit 17 Theilen Wasserstoff- und 11 Theilen Stickstoff-Gase, oder mit 18 Theilen Wasserstoff- und 10 Theilen Stickstoff-Gase, oder endlich mit 19 Theilen Wasserstoff- und 9 Theilen Stickstoff-Gase vermischen, daß, sage ich, in allen diesen Versuchen gerade jene Raumabnahme Statt fand, die, angenommen, daß aller Wasserstoff in Wasser verwandelt wurde, der Berechnung nach, stattfinden mußte. Da überdies, besonders bei jenen der so eben angeführten Versuche, wo das Verhältniß des Wasserstoffgases zunahm, sich kaum eine Spur von Salpetersäure zeigte: so konnte man mit einiger Gewissheit alle Raumabnahme der alleinigen Wasserbildung zuschreiben; ich stellte demnach folgenden Versuch an:

In eine mit Quecksilber gefüllte und durch Quecksilber gesperrte Glocke führte ich die aus untern Schwefelquellen sich entwickelnde Luftart. Nachdem dieselbe aufgehört, ferner das Quecksilber nlaufen zu machen, also allen Schwefel abgesetzt

hatte, liefs ich sie, um die Kohlensäure abzuscheiden, durch Kalkwasser strömen, und von der alsdann zurückbleibenden Luftart leitete ich einen Theil in ein vollkommen gleichförmig abgetheiltes, mit Wasser gefülltes, und auf den pneumatischen Wasser-Apparat gestelltes voltaisches Eudiometer, so daß 14 Abtheilungen des Eudiometers mit unserm Gase angefüllt wurden. Eben so füllte ich noch 14 Abtheilungen desselben Eudiometers mit reinem Wasserstoffgase, und noch 14 andere mit reinem Sauerstoffgase. Nachdem diefs geschehen, so berührte ich die Spitze des Eudiometers mit einer stark geladenen Leidner Flasche; die Gasmischung entzündete sich lebhaft, und nachdem das Eudiometer gehörig abgekühlt war, d. h. die anfängliche Temperatur wieder angenommen hatte, so fand sich, daß 27 Theile der angewandten Gas-Mischung verschwunden waren.

Da nun aber 14 Theile Wasserstoffgas (dem Raume nach), um völlig zu verschwinden, nur 7 Theile Sauerstoffgas erfordern, die Raumabnahme also, (bei der Voraussetzung, daß unsere Luftart kein Wasserstoffgas enthalte, mit der Rücksicht, daß nur höchst unbedeutende Spuren von Salpetersäure-Bildung sich zeigten) nur höchstens  $\approx 21$  hätte seyn sollen, so ergiebt sich, daß, um eine Raumverminderung  $\approx 27$  hervor zu bringen, das aus unsern Schwefelwassern entwickelte Gas noch 4 Theile Wasserstoffgas hergeben mußte.

Es enthielten demnach 100 Theile (dem Raume nach) unserer Gas-Mischung, wovon das kohlen-saure Gas abgeschieden

28,57 Theile Wasserstoffgas,\*), welche, weil im Wasserstoffgas bei seiner Verbindung mit Schwefel nach Davy, Berthollet, Gay-Lussac, Thenard und andern Gelehrten, keine Raumveränderung vorgehet, eben so viel Schwefelwasserstoffgas anzeigen.

Um zu sehen, ob die hier gefundene Quantität Schwefelwasserstoffgas mit der, Seite 46 u. 48 meiner Abhandlung über die Burdscheider Quellen angezeigten, Analyse unserer Schwefelluft übereinstimme, das heist, ob der in 25 Kubikzollen dieser Luft gefundene Schwefel, in der Voraussetzung, daß er einzig an den Wasserstoff gebunden sey, gerade soviel Schwefelwasserstoffgas bilden müsse, als sich beim vorigen Versuche darin vorfand, stellte ich folgende Berechnungen an:

Wissend, daß 25 Kubikzolle unsers Schwefelgases, bei  $+ 10^{\circ}$  Reaumur und einer Barometerhöhe von 28 Zolle, 15,20 französische Grane wiegen, worin 4,083 Grane Schwefel enthalten sind, daß ferner 4,083 Grane Schwefel, nach Gay-Lussac und Thenard, 0,267327633 Theile eines Granes Wasserstoff zur Auflösung erfordern, so blieb mir noch zu berechnen übrig, wie viel Raum 0,267327633 Theile eines Granes Wasserstoff einnehmen würden, wenn der Wasserstoff die Gasform annähme.

---

\*) Wird unsere Gasmischung, so wie sie sich aus unsern Schwefelquellen entwickelt, untersucht, so findet man in 23 Kubikzollen, 6,5 Kubikzolle kohlensaures Gas; 100 Kubikzolle davon enthalten also 51,25 Kubikz. Stickgas 28,26 Kubikz. kohlensaures Gas und 20,49 Kubikzolle Schwefelwasserstoffgas.

Da nun nach Lavoisier ein Kubikz. Wasserstoffgas, unter obiger Temperatur und Drucke der Luft, nur 0,03539 Theile eines Granes wiegt, so zeigen obige 0,267327653 Theile eines Granes, gerade 7,55576 Kubikzolle Wasserstoffgas an, welche mit Schwefel gesättiget, aus dem Grunde, daß beim Wasserstoffgase bei seiner Verbindung mit Schwefel keine Raumveränderung stattfindet, eben so viel Schwefelwasserstoffgas bilden können.

Es enthielten demnach, zufolge der nach der chemischen Analyse unsers Schwefelgases angestellten Berechnung, 100 Kubikzolle dieses Gases, wovon jedoch das kohlenaure Gas schon abgeschieden, 30,21 Kubikzolle Schwefelwasserstoffgas, während die nach dem vorigen Versuche, gemäß der durchs Verbrennen verursachten Raumabnahme, geschöhene Berechnung in 100 Kubikzollèn nur 28,57 Kubikzolle Schwefelwasserstoffgas anzuzeigen scheint.

Bemerkt man inzwischen, daß es bisher den ersten Chemikern und Physikern nicht gelungen ist, sich völlig von Stickgase freies Wasserstoffgas zu verschaffen, daß also das meinige auch wohl eine, freilich sehr kleine, Quantität davon enthalten konnte, so mögten wohl beide Berechnungen einander nahe kommen, indem, in dieser Voraussetzung, sich so viel mehr Wasserstoffgas in unsrem Schwefelgase befinden müßte, als Stickgas im zugesetzten Wasserstoffgase enthalten war.

Nun zu einem vom schwedischen Gelehrten Berzelius vorgeschlagenen Versuche, der einen der Hauptunterschiede, die zwischen dem Schwefelwasserstoffgase und unsrem Schwefelgase zu bestehen schienen, verschwinden machet, und deshalb die

Identität des letzteren mit dem ersteren zu beweisen scheint.

Man erinnert sich, daß, sowohl in der Abhandlung über die Aachener Schwefelwasser, als in jener über die Burdscheider Mineralquellen, gesagt wurde, daß unser Schwefelgas, beim Durchströmen durch schwefelige und salpetrige Säure, gar keine Veränderung erleide, während aus dem Schwefelwasserstoffgase Schwefel gefällt würde. Dieser Unterschied in den Wirkungen mußte allerdings auffallen, und auf Verschiedenheit der Grundstoffe schließen machen.

Inzwischen hat folgender von Berzelius vorgeschlagene Versuch das Räthsel gelöst:

Man mischt reine Kalkerde mit reinem Wasser, und läßt eine ziemliche Quantität der sich aus unseren Schwefelquellen entwickelnden Gasmischung hineinströmen. Auf diese Weise erhält man zugleich kohlensaure Kalkerde, und eine Auflösung von Kalkerde mit einem geschwefelten Grundstoffe verbunden, während aller freie Stickstoff unabsorbirt bleibt. Die klare Flüssigkeit muß demnach entweder Kalkerde mit Schwefelwasserstoff, oder Kalkerde mit Schwefelstickstoff verbunden enthalten.

Um auszumitteln, an welchen von beiden Grundstoffen der Schwefel in unserem Gase gebunden sey, gießt man in die geschwefelte Kalkauflösung schwefelige Säure, und zwar deren mehr als nöthig ist, die geschwefelte Kalkauflösung zu sättigen. Enthält nun die Flüssigkeit hydrothionsaure Kalkerde, so wird in Schwefelniederschlag erfolgen; enthält sie hingegen eine Verbindung der Kalkerde mit geschwefeltem Stickstoffe, so wird sie klar und das Gas unzersetzt bleiben, weil weder der Schwefel noch der Stickstoff

## 190 Monh. über Nichtexist. des Schwefelstickg

die schwefelige Säure zersetzen können. Ein Ueberschuß von schwefeliger Säure wird bei diesem Versuche deshalb erfordert, weil sonst ein Niederschlag von schwefeligsaurer Kalkerde erfolgen würde.

Da nun bei diesem Versuche stets ein Schwefelniederschlag in der mit unsrem Gase verbundenen Kalkauflösung entsteht, so scheint es ausser allen Zweifel zu seyn, daß der Schwefel in unserem Schwefelgase bloß an Wasserstoff gebunden sey und unser Gas im ungebundenen Zustande nur darauf nicht auf die schwefelige und salpetrige Säure wirkt, weil sich darin eine so große Quantität Stickgas mit dem geschwefelten Wasserstoffgase vermischt befindet.

*Monheim,*

---

# Ueber den W a i d i n d i g.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Vom  
Akademik. A. F. GEHLEN.

Ich danke Ihnen für die mir gütig übersandte Probe von dem durch Hrn. *Saltzer* bereiteten Waidindig. Er sieht recht schön aus; ich werde ihn zu einer vergleichenden Prüfung auf den Gehalt an Farbstoff mit Indig aufheben, den ich dieses Frühjahr selbst zu bereiten wahrscheinlich Gelegenheit haben werde. Hr. *Saltzer* giebt aber die Menge des Indigs aus einer bestimmten Menge Waid sehr geringe an; man hätte letzten in der dortigen wärmeren Gegend reichhaltiger glauben mögen.

Vor Kurzem hatte ich Bericht zu erstatten, über eine Schrift des Hrn. Kammerpräsidenten v. *Resch* zu Erfurt, unter dem Titel: „*Sieg des Waidindigs über den ausländischen Indig*“; mit 1 Kupfer, (die Abbildung der Indigpflanze und des Waids) und einer Musterkarte (von mit Waidindig gefärbten Zeu-



gen u. s. w.) Weim. 1812. 4. aus welcher ich Ihnen, was darin zu finden ist, in gedrängter Kürze mit einigen Bemerkungen für Ihr Journal mittheilen will.

Sie enthält erstlich eine Abhandlung über die „Erzeugung und Bereitung des ausländischen Indigs,“ die wir freilich schon aus sehr vielen Schriften kennen und die zu dem Siege schwerlich beitragen kann. Dann folgt eine Anleitung zum Bau des Waids, welche das Bekannte recht gut darstellt enthält, mit einer Geschichte der bisherigen Bemühungen, Waidindig zu bereiten; zuletzt, wo man in der Meinung steht, daß das eigentliche Treffen beginnen werde, kommt die Erklärung, daß es dem Hrn. *von Resch* und Hrn. *Trommsdorff* gelungen sey, ein Verfahren zu erfinden, durch welches aus der Brühe der mit heißem Wasser ausgezogenen frischen Waidblätter binnen 15 Minuten der Waidindig dargestellt werden könne und zwar 20 Loth aus 100 Pfd. Blättern, und so, daß man in demselben Prozesse eine feine Sorte und eine gröbere erhält, die durch besondere Vorrichtung getrennt werden. Ferner liest man die Ankündigung, daß von den beiden Genannten, unter Leitung des Hrn. *Trommsdorffs*, eine Waidindigfabrike in Erfurt errichtet worden und in derselben mit dem Julius dieses Jahres Waidindig zu haben seyn werde, so wie die Bemerkung, daß das *Geheimniß* der Erfindung der französischen Regierung anvertraut sey.

Das Ganze erhebt sich kaum über das pecuniäre Interesse, und das wissenschaftliche geht fast ganz leer aus. Sie finden nicht einmal etwas Bestimmtes, aus dargelegten Versuchen Abgezogenes, über

die relative Farbkraft des Waidindigs; nicht bemerkt, ob unter jenen 20 Loth beide Sorten Indig, oder nur eine, begriffen sind; noch angegeben, wie diese beiden Sorten sich zu einander verhalten. Eben so wenig ist die Behauptung, daß das Verfahren des Dr. *Heinrich*, aus trocknen Blättern den Indig darzustellen, nicht vortheilhaft sey, durch mitgetheilte Versuche begründet, und die Sache nach den verschiedenen Umständen näher erörtert. Dißs, wie vieles andere, wäre aber doch nöthig gewesen, um die Wahrscheinlichkeit des „Sieges“ zu beurtheilen, und man hat wohl Grund, es hier eher zu erwarten, als die zur Sache dermalen nicht gehörenden beiden ersten Abhandlungen der Schrift.

Dagegen finden Sie eine Menge Bemerkungen und Proben, welche darthun, was vorlängst ausgemacht ist, daß man nämlich mit dem Waidindig Alles, und eben so gut, wie mit dem Kolonialindig bewirken, selbst die zusammengesetzten Farben eben so wohl damit hervorbringen könne. Bei dieser Veranlassung sind einige Bemerkungen beigebracht, nach welchen der Waidindig sich in mehreren Stücken doch auf eigenthümliche Weise verhält: nämlich, daß er sich nicht so schnell *aufsetzt*, und die Zeuge daher öfter durch die Küpen gezogen werden müssen; daß die warme Waidindigküpe früher *ankommt*, als eine mit Kolonialindig beschickte und daß sie *schärfer gehalten* (mit mehr Kalk versetzt) werden muß, als letzte; daß eine Waidindigküpe *nicht so leicht durchgeht*, und, im Fall dieses zu befürchten wäre, durch einen kleinen Zusatz von Salzsäure leicht wieder gut gemacht und aufgehallen

werden kann. Die in der Waidindigküpe gefärbten Tücher können sehr gut mit Pottasche abgezwungen werden, ohne dadurch etwas zu verlieren; sie sind vielmehr noch größern Glanz erhalten und auch nicht abfärben.

Hr. von Resch sagt von seiner und Trommsdorffs Erfindung: diese Methode übertrifft die ältern und neuern Versuche durch die *Geschwindigkeit* der Ausführung und durch die *Reinheit* und *Güte* der Ausbeute. Die Operation erfolge sicher und sey nicht von Temperatur und Witterung abhängig. Nach allen angestellten Versuchen und einer Reihe von Erfahrungen verliere die Pflanze von ihrem Farbestoffe, wenn sie nicht in ihrer frischen Reife benutzt werde. Es lasse sich aus geröckneten Blättern auch Indig darstellen, aber dieser erreiche in der Güte nicht den aus frischen erhaltenen; das Verfahren sey mühsam, weil beim Trocknen seyen die Blätter vielen Zufällen ausgesetzt und es erschwere die Arbeit; beim Verkauf sey man dem Betrug der Versetzung mit andern Blättern, so wie der Gefahr, im Trocknen verfaulte Blätter zu erhalten, ausgesetzt. Die feinen Farbethelle schieden sich bei der neuen Methode durch eigene Vorrichtung sogleich von den weniger farbehaltigen und mit *Einem* Prozesse träten keine Abstufungen hervor, und es werde eine mühsame Abfeinerung erspart.

Bei einer Anlage im Großen könnten täglich 100 Pfd. Indig gewonnen und der Schnitt von 100 Aeckern verbraucht werden (was wohl ganz richtig ist). Die Erndte eines Erfurter Morgens lie-

in zwei Schnitten 40—45 Ctr. Waidblätter, und daraus wurden 25 Pfd. Indig gewonnen; 4 Morgen reichen also hin zur Erhaltung eines Centners Indig \*). Hr. von Resch nimmt den jährlichen Verbrauch an Kolonialindig zu 8 Millionen Pfund, die zum Ersatz nöthige Menge Waidindig zu 12 Millionen Pfund an, (woraus man beiläufig sieht, daß die Farbkraft des letztern zu der des erstern  $\approx 1:1,5$  angenommen ist) zu deren Gewinnung, nach obigen Voraussetzungen, 480 000 Morgen Land gehören würden. Der Waidindig soll an Ort und Stelle, nach Abzug aller Kosten und der Entschädigung für die Mühe der Fabrikation, um 1 Rthlr. 8 Gr. Sächs. verkäuflich seyn.

Was von der neuen Methode gesagt ist, besteht in Folgendem: auf 110 Pfund sorgfältig mit kaltem Wasser gesäuberter frischer Blätter wurden 255 Pfund frisches, weiches, fließendes Wasser genommen und in einem Kessel zum Sieden gebracht. Das Wasser mußte sich nun bis zu einem „bestimmten“ Grad (der auch schon ein Geheimniß zu seyn scheint) abkühlen (warum nicht, da doch weiches Wasser genommen wurde, die Erhitzung mit Holz- und Zeitersparung gleich nur bis zu diesem Grade getrieben wurde, wird sich vermuthlich ebenfalls erst später aufklären); die Waidblätter wur-

---

\*) Hiernach scheint ein Erfurter Morgen zwei Aecker zu betragen, oder es muß, wenn Acker und Morgen gleichbedeutend ist, in dem kurz vorher Gesagten ein Fehler eingeschlichen seyn.

den behutsam, ohne sie zu zerstoßen, hineingedrückt, beständig umgewendet und 15 Minuten lang in diesem Zustand erhalten. Das Wasser, welches nun eine olivengrüne Farbe angenommen hatte, wurde vermittelt eines Hahnes von den Blättern abgelassen, der Rückstand an Blättern gelinde ausgepresst und die hiedurch gewonnene Flüssigkeit zu der vorigen gethan. Nach den wieder genommenen Vorrichtungen stellte sich der Waidindig in 15 Minuten dar, in einer Vollkommenheit, die sich mit den ersten Sorten des ausländischen Indigs vergleicht. (Mit dieser Vollkommenheit verträgt sich aber nicht das oben erwähnte Verhältniß der Farbkraft. Auch fällt an einer andern Stelle auf, daß die, zur Vornehmung der Schau über ein blau gefärbtes Stück Tuch berufenen Färber solches als mit Waidindig gefärbt erkannten, da doch mit diesem die Farbe eben so schön und feurig ausfallen soll. Ob die Waidindigfarbe dessen ungeachtet doch ein eigenthümliches Kennzeichen hat, darüber kommt nichts vor.)

Sie sehen, daß, bis auf das Geheimniß, das mitgetheilte Verfahren das *Kulenkamp'sche* ist, nach Zahlen und Thermometergraden bestimmt. Bei dem *Geheimniß* aber ist natürlich keine Beurtheilung möglich. In der kurzen Zeit der Darstellung, (was wohl nur heißen soll, der sichtbaren Ausscheidung des Indigs aus der Brühe) kann es, obwohl solche sehr herausgehoben ist, unmöglich liegen, denn sie dauert bei dem *Kulenkamp'schen* Verfahren überhaupt nicht länger, auch ist der Erfolg desselben nach bisherigen Erfahrungen, meines Wis-

sens, ganz sicher und ebenfalls nicht von Temperatur und Witterung abhängig, gleich dem neuen. Vielleicht wird also ein Mittel angewandt, welches die Ausziehung des Indigs aus den Blättern durch das Wasser befördert. Ein Alkali kann dieses nicht seyn, der Art nach, wie Alkalien auf andere Bestandtheile der Pflanze wirken würden. Da in Folge von *Proust's* (*Gehlen's Journ. für die Chem. und Phys. Bd. 1. S. 267–269*) und *Chevreur's* Versuchen der Indig in der Pflanze als desoxydirt anzunehmen und er in diesem Zustande auch in Säuren auflöslich ist, so dürfte dazu irgend eine Säure (z. B. die wohlfeile Schwefelsäure) dienlich seyn, welche noch den Vorthail gewähren könnte, daß sie einige dem Indig fremde Stoffe in den Blättern gerinnen machte und dadurch eine reinere Ausscheidung bewirkte. Oder es wird ein neues Fällungsmittel angewandt, das wohl ein oxydirendes seyn müßte. Ueber die Art, einen feineren und einen weniger reinen Farbstoff abgesondert zu erhalten, will ich mich nicht einlassen, da dieß wohl auf mehrere Art möglich und es mir nicht darum zu thun ist, das Geheimniß des Herrn von *Resch* und *Trommsdorff* zu ergrübeln, sondern ich Ihnen nur einige Gesichtspunkte andeuten wollte, welche ich bei meinen Versuchen prüfen will. Noch mehrere andere Punkte sind ins Reine zu bringen, welche auf die grössere oder geringere Güte des Products nothwendig Einfluß haben, müssen. So bringen einige die gewaschenen Blätter in das kalte Wasser, lassen sie damit bis ungefähr gegen 70° R. heiss werden und 10–15 Minuten in dieser Temperatur weichen, bis die grüne Farbe derselben gelb geworden ist; Andere lassen

das auf 60—75° erhitzte Wasser auf die kalten Blätter laufen und längere oder kürzere Zeit damit stehen. Je nach der Dauer des Weichens, und nach dem Grade der Erhitzung, wird aber die Menge und Beschaffenheit der, außer dem Indig, ausgezogenen Stoffe sehr wahrscheinlich verschieden seyn, und der Indig selbst mehr oder weniger rein ausfallen. Sollte es ausführbar seyn, bei der Indigbereitung die Dampfheizung anzuwenden, (nämlich — im Fall dieses Verfahren sich vorzüglicher zeigte — so, daß die Blätter gleich vom Anfang in das Wasser gelegt und dann das Ganze durch Dampf erhitzt würde, — denn sonst ist natürlich gar keine Schwierigkeit dabei, und vermuthlich auch nicht in dem angeführten Fall —) so würde man auch in einem verhältnißmäßig kleinen Lokal ungemein große Mengen von Blättern in kurzer Zeit verarbeiten können.

Hr. Dr. *Heinrich* hat, nach einem von ihm erhaltenen Briefe, das völlige Trocknen der Blätter für die Bereitung im Großen ebenfalls aufgegeben, da es so manchen Schwierigkeiten unterworfen ist. Er begnügt sich, um den dabei gehabten Zweck zu erreichen, mit dem *Welken* der Blätter, zu welchem Behuf er sie 36 — 48 Stunden auf geräumigen Böden ausbreiten läßt, worauf sie, je nachdem sie stärker oder schwächer abgewelkt und mehr oder weniger farbreich sind, 18 — 12 Stunden mit Wasser übergossen stehen bleiben. Aus der abgegossenen Flüssigkeit wird der Indig durch frisch bereitetes Kalkwasser gefällt und das Ganze durch Schlagen einige Zeit mit der Luft in Berührung gesetzt. Hr. Dr. *Heinrich* behauptet, man könne den so bereiteten Indig ohne

Verlust vollkommen reinigen, der aus ganz frischen Blättern bereitere hingegen löse sich beim Auswaschen großen Theils wieder auf, so daß man, um ihn wieder zu gewinnen, neuerdings Kalkwasser zusetzen müsse; und dieß, zugleich mit dem Umstande, daß das Pigment reiner ausfalle, ist eben der Grund der von ihm vorgenommenen Trocknung und jetzigen Welkung. Nachdem er den auf bemeldete Weise erhaltenen Indig gewöhnlich drei Mal mit Wasser ausgewaschen, behandelt er ihn zuletzt, um ihn gänzlich von dem noch anhängenden Kalk und Extractivstoff zu befreien mit etwas Säure, wozu er der Wohlfeilheit wegen Essig nimmt.

Genaue vergleichende Versuche müssen entscheiden, ob der Vorzug, welchen Hr. Dr. *Heinrich* den gewelkten Blättern vor den frischen giebt, in beträchtlichem Mafse gegründet ist \*). Sonst würde sein Verfahren bei einer *großen* Fabrication, wegen des erforderlichen vielen Platzes, der größeren Arbeit, der längeren Dauer und der dieser wegen erforderlichen größern Anzahl von Weichküpen u. s. w. demjenigen, nach welchem man die Blätter ganz frisch anwendet, wie es scheint, nachstehen müssen. — Es wäre zu wünschen, daß Hr. Dr. *Heinrich* die ver-

---

\*) Trockne oder gewelkte Blätter könnten immer in dieser oder jener Hinsicht Vorzüge haben, aber durch Nebenumstände, (wie z. B. die von Hrn. *v. Resch* angeführten) der Vorthail wieder aufgewogen werden; und dieser Punkt ist es eben, auf welchen die Schrift des Hrn. *v. Resch* sich nicht näher einläßt, und die verschiedenen Umstände genauer unterscheidet.



gleichenden Versuche, welche er zeither über die Darstellung des Waidindigs gemacht hat, auf irgend eine Art bekannt machte, falls in der faßlichen Anleitung zu letzter, deren Erscheinung er erwartet, davon nicht die Rede seyn sollte.

— Ich sende Ihnen nächstens einen Auszug aus einer Abhandlung des Hrn. *Chevreul* über den Indig und den Waid, welche einige interessante Bemerkungen enthält. —

---

---

A b h a n d l u n g  
über die  
**Verfertigung und Anwendung  
der Orseille**

von  
C O C Q,  
Commissaire des Poudres et Salpêtres à la resi-  
dence de Paris.

---

(Uebers. aus den Annales de Chimie, 1811. März, S. 258.)

**O**bgleich die Verfertigung der Orseille\*) sehr bekannt ist in einigen Städten von Frankreich, so kann man doch diese Arbeit zur Classe derjenigen zählen, aus denen man ein Geheimniß macht. Gewisse Leute ergeben sich fast ausschliesslich dieser Beschäftigung, verstatten kaum Zutritt zu ihren Werkstätten und das Geheimniß, worin sie ihre Handgriffe halten, hindert vielleicht diese Kunst an mehrerer Vervollkommnung, welches sie durch unterrichtete Personen erhalten könnte.

---

\*) Vergl. Scherer's Journ. Bd. 8. Heft 43. S. 109 und Gehlen's neues allgem. Journ. der Ch. Bd. IV. S. 243.

Durch meine Untersuchungen und Erfahrungen im Großen dahin gelangt, alle die Händgriffe zu entdecken, die man in einer Gegend anwendet, wo man diese Färberflechte sammelt und vorrichtet, halte ich es für Pflicht die Sache bekannt zu machen, damit sie überall, wo ihre Anwendung Vorthail bringt, benützt werden kann.

Es schien mir um so schicklicher, in diesem Augenblicke die Aufmerksamkeit auf diesen Erwerbszweig zu richten, da der Indigo beständig seltener wird, und da die Orseille, obgleich von rother Farbe, die Eigenschaft hat vorzüglich das Indigoblau zu beleben, wodurch man bei Blau-Färbereien erspart, mit geringen Antheil Indigo ausreichend, der heut zu Tage im Handel so schwer zu haben ist.

Die Flechte, aus der man Orseille gewinnt, findet sich vorzüglich in vulkanischen Gegenden, wo alle Steine über einander geworfen nach allen Seiten verschiedene Oberflächen darbieten und der Flechte verstaten, diejenige Lage zu wählen, welche zu ihrem Wachsthum die beste ist, während in den Laven enthaltene Salze vielleicht zur Entwicklung ihrer Theile beitragen.

Leider besitzen nicht alle im Ansehen ähnliche auf demselben Felsen wachsende und in ein Bündel verwirrte Flechten gleiche färbende Eigenschaften. Die Kunst des Arbeiters besteht darin, die wahre unterscheiden und seine Geschicklichkeit, sie in der Art sammeln zu können, um alle Beimischung mit derjenigen zu vermeiden, welche der Handel als schädlich für die Färbung verwirft. Ich trug daher erfahrenen Arbeitern auf, für mich theils die unter dem Namen Parelle bekannte Flechte in verschiede-

den Zuständen und auf verschiedenen Felsen zu sammeln, theils Proben der Flechte beizufügen, die man mit jener verwechseln kann und die sie davon zu unterscheiden wissen. Sie haben mir eine gute Anzahl Proben gebracht und mir die Namen mitgetheilt, unter welchem sie die verschiedenen Arten kennen.

Herr *Ramond* hat sie untersucht und hier ist das Resultat seiner Prüfung:

Unter dem Namen „*verdelet*“ vermischen die Arbeiter 2 sehr verschiedene Flechten nämlich *lichen geographicus* und *lichen sulphureus Hoffmanni*. Niemand läuft Gefahr die eine oder andere mit der Parelle zu verwechseln.

Was sie „*grise blanche*“ und „*grise noire*“ nennen ist dagegen ein und dieselbe Flechte in 2 verschiedenen Zuständen, nämlich der *lichen scruposus* Linn. Den *lichen corallinus* nennen sie „*barbefine*.“ Was sie mit dem Namen „*chagrin*“ bezeichnen, ist schwerer zu bestimmen. Sie scheinen die *variolaria aspergilla*, var. *conyza* (Acharius meth. lich. suppl. p. 5.) zu meinen. Die *pommetée* ist der wahre *lichen parellus* Linn., und was vorzüglich merkwürdig ist dieser *lichen parellus* ist gerade nicht, was man „*la parelle d'Auvergne*“ nennt; weit entfernt ihn anzuwenden verwirft man ihn vielmehr in der Färberei. Es ist nöthig die Botaniker auf diese Namen Verwechslung aufmerksam zu machen.

Unsere „Parelle“ oder die Pflanze, welche die Arbeiter unter diesem Namen einsammeln und welche in den Färbereien zu Clermont angewandt wird hat nichts gemein mit dem *parellus* Linn. und gehört nicht einmal in dieselbe Classe,

Diese ist eine *variolaria* nach dem System von Acharius, ähnlich der *variolaria aspergilla* und der *variolaria lactea* dieses Schriftstellers.

Bei Vergleichung der verschiedenen Proben gesammelt auf Granit, dichter Lava, und poröser Lava, (welche Verschiedenheiten darbieten, abhängig von der Natur des Steines dem diese Pflanze sich anheftet) erkennt man sehr leicht die *variolaria oreina* (Acharius meth. lich. suppl. p. 6.). Was noch mehr Gewicht dieser Meinung giebt, ist, daß die *variolaria oreina*, nach Angabe vom Westring, eine treffliche rothe Farbe giebt, während man wenig oder nichts gewinnt aus der *variolaria aspergilla* und der *variolaria lactea*. Herr Ramond forderte mich auf, die farbenden Eigenschaften einiger dieser Arten zu untersuchen. Diese Probe ist das beste Mittel, die Unbestimmtheit der unterscheidenden Charaktere zu ergänzen.

Die *variolaria aspergilla* gab mir eine schlechte röthliche Farbe.

Der *lichen corallinus* ein Ochergelb. bald ins Rothe bald ins Grünliche ziehend.

Der *lichen parellus* L., ein mehr ins Rothe ziehende Gelbroth (chamois rougeâtre) sehr ähnlich dem, welches man aus der *aspergilla* zieht.

Ich weiß nicht, ob andere ein Roth daraus bekamen; wenigstens erhielten sie es nicht durch die Verfahrensarten, die man in Auvergne anwendet, um die Farbe aus unserer Parelle zu ziehen. Hier ist blos die Rede von diesen Verfahrensarten, und es ist ganz gewiß, daß man niemals die Orseille von Auvergne aus dem *lichen parellus* gewann.

Endlich die *variolaria orcina* gab mir die schöne und lebhafte amaranthrothe Farbe, welche die Färbereien dieses Landes daraus ziehen.

Die Flechte, die beständig und ausschließlich Parelle genannt wird, erhält unter andern mehrere Beinamen, gemäß den verschiedenen Zuständen, in denen man sie findet.

Zum Beispiel man nennt sie „*varenne*“ wenn sie auf Granit vorkommt, dann ist sie glätter weniger rissig, (*fendillée*) und ihre Keimhäufchen sind weniger hervorragend (*ses glomérules fructifères sont moins proéminens.*)

Die Arbeiter versichern, daß diese Varietät eine lebhaftere Farbe gebe, aber sie ist hier zu Lande selten, kommt nur in kleinen Lagen vor, dabei spät und langsam wachsend (*son acroissement est lent et sa production tardive*).

Man findet häufiger die Parelle auf den Laven und nennt diejenige *pucelle*, welche bei der ersten Ernte gesammelt wird; denn man unterscheidet sehr wohl die noch unangetasteten Strecken von den zum 2tenmal bewachsenen; die Flechte braucht 5 Jahre zu wieder angemessenem Wachsthum und man sammelt sie in dieser Periode aufs Neue; aber es sind 6 Jahre nöthig zur gänzlichen Entwicklung, deren die Pflanze fähig ist. Dann bezeichnet man sie mit dem Namen *parelle maitresse*. Die Arbeiter, die man zur Einsammlung gebraucht, sorgfältige Beobachter der kleinen Pflanze von der sie leben, beurtheilen ihr Alter nach der Dicke und vielleicht auch nach der Aufhäufung ihrer Schichten (*superposition de ses couches*).

Die Art diese Pflanze einzusammeln ist sehr gut ersonnen; die Landbewohner bedienen sich dazu kleiner Klingen von sehr weichem Eisen, die man zu Saint-Flour verfertigt. Es würde schwer seyn die Gründe anzugeben, weßwegen dessen Bewohnern ausschließlicly das Eisen zu diesem Gebrauche vorzurichten vergönnt ist. Die Klingen kommen im Handel fast von beständiger Gröfse vor. Sie haben ein Meter Länge, bei 13 bis 14 Millimètres Breite. Ihre Dicke ist die einer Messerklinge. Diejenigen, welche sie anwenden, zertheilen sie wieder in 5 bis 6 Klingen von ein paar Decimeter Länge ohngefähr und geben dem einen Ende die Krümme und die Schärfe, die der Bestimmung angemessen ist. Man verfährt damit ohngefähr wie der Maher mit der Sense.

Die Instrumente sind ein Hammer und ein Amboss von Eisen auf einem Block Holz. Man fängt an die Klinge auf eine Länge von etwa drei Centimeter zu schmieden, um dieses Ende auszudehnen und an den Kanten dünner zu machen. Die so gehämmerten Kanten wetzet man, dann krümmt man diesen ganzen Theil in einen halb runden Haken durch gemessene Schläge auf die Mitte der Klinge zwischen den beiden Schärfen. Endlich befestiget man die so hergerichtete Klinge an einem Stiel von Holz, wo sie in einem Falze ruht und ihrer ganzen Länge nach doppelt mit Bindfaden umwunden wird, um sie zu befestigen.

Man sieht dafs der gekrümmte Theil der einzige ist, dessen man sich zum Abschaben der Flechte bedient. Wenn die erste Seite stumpf wird dreht man sie um; wenn die 2te nicht mehr dienen kann

nimmt man eine neue Klinge. Gewöhnlich haben die Arbeiter 2 lederne Taschen am Gürtel befestiget. In die eine stecken sie die untauglich gewordenen Klingen in der andern haben sie die noch ungebrauchten. Während eines gut benützten Tages werden etwa 50 abgenutzt. Am Abende biegen sie wieder den zirkelrunden Theil, schlagen ihn aufs Neue und schärfen ihn zum neuen Gebrauch.

Um die geschabte Flechte aufzusammeln, gebrauchen die Arbeiter eine kleine Tasche, deren Oeffnung auf einer Seite mit einer etwas gekrümmten Eisenplatte versehen ist, die unmittelbar an den Felsen angelegt wird. Den beiden Enden dieser Platte passen sie einen Halbkreis von Holz an, der immer die entgegengesetzte Seite des kleinen Sackes offen hält, in den sie unaufhörlich das Eingesammelte fallen lassen.

Männer, Weiber und Kinder beschäftigen sich mit dieser Art Arbeit während des Winters und der Regenzeit; denn alsdann hängt die Parelle wenig an dem Stein und das Werkzeug, dessen man sich zur Ernte bedient, wird viel weniger abgenutzt. Der geschickteste Arbeiter sammelt in einem Tage gegen 2 Kilogrammes. Der Preis ist verschieden, wie bei Lebensmitteln. Im Jahr 1789 kaufte man um 6 Sous das Pfund (livre) oder 12 Sous das Kilogramme; nun ist der Preis der doppelte. Die Arbeiter verlangen unter andern, daß man ihnen die Klingen liefere. Die in Einsammlung dieser Flechte geübten Leute entscheiden ihre Wahl nach dem Anblick der Pflanze; die Einkäufer erproben zuvor die Güte derselben.



Es genügt hiezu etwas von der Flechte in ein Glas zu bringen, sie mit Urin zu benetzen und ein wenig gelöschten Kalk beizufügen. Die zum Färben geeignete Flechte nimmt eine dunkle Farbe an, während die andere nach ihrer Art eine gelbe oder grüne zeigt. Diese Probe zeigt die Menge guter Parelle in dem angebotenen Muster und folglich in der ganzen Masse und nützt also dem Einkäufer zur Preis-Bestimmung. Dieser bringt auch noch vor der Bezahlung die Pflanzen in ein Drahtsieb, um den Sand abzusondern, der immer mit der Flechte verbunden ist, wenn man sie von dem Felsen abschabet.

Da die Haupternte dieser Färberflechte in den Winter fällt, so können die Fabriken für Orseilleblos in dieser Jahreszeit Vorrath einkaufen; aber um ihn aufzubewahren sind einige Maasregeln nöthig, ohne welche er schnell verderben würde. Zuerst enthält diese Materie, während des Regens gesammelt, genug Feuchtigkeit um in Gährung zu kommen. Daher ist es nöthig, sie auf einem luftigen Boden auszubreiten, wo sie nicht dicker als 2 Zol gelegt wird. Man muß sie öfters umarbeiten mit dem Rechen und bisweilen reichen 2 Wochen kaum hin zur vollkommenen Austrocknung. Ferner bemerkt man daß die Färberflechte, obgleich getrocknet, noch leichtlich gährt bei Annäherung des Frühlings. Man muß sie sorgfältig umarbeiten zu dieser Zeit, sie von den Mauern und allen dem entfernen was sie feucht machen könnte. Die Wirkung dieser Gährung würde seyn, sie zu zersetzen bis sie in Staub zerfiel und das färbende Princip zu verderben oder zu zerstören.

Von der andern Seite aber ist diese freiwillige Gährung durch den Einfluß der Jahreszeit auf die Pflanze ein sehr günstiger Umstand, wenn man die Parelle in Arbeit nimmt.

So viel Sorgfalt man auch bei Einsammlung der Parelle anwenden mag, so ist sie doch fast immer mit einer gewissen Menge Moos vermengt. Es ist öthig, dieses davon zu trennen, weil dieses Moos nütz einen Theil des Alkali verschlingen würde, wodurch man die färbenden Stoffe aus der Parelle entwickelt.

Die Arbeiter wenden dazu ein sehr einfaches und ganz leichtes Mittel an. Sie breiten die Flechte aus und führen wiederholt ein Stück Wollenzeug darüber hin, dessen Haar lang genug ist, um das Moos aufzuraffen; dieses Verfahren mehrmals wiederholt und bringen sie fast alles heraus.

Die so vorgerichtete und so viel möglich von fremden Stoffen befreite Färberflechte ist nun geeignet zu den Arbeiten, die man mit ihr vornehmen will. Man nimmt gewöhnlich 220 Pfund (livres) oder ungefähr 100 Kilogrammes, die man in einen Trog von Holz gießt, der länger als breit ist, und sichwärts sich erweitert; er ist gewöhnlich 2 Metres lang, bei 6 bis 7 Decimetres Tiefe, und nimmt ab in die Tiefe auf 4 Decimetres. Auf diesem Trog ist ein Deckel angepaßt, der ihn sehr genau verschließt. Man benetzt diese Färberflechte mit 8 Maas Urin, das zusammen 240 Pfund oder 120 Kilogrammes wiegt. Wenn die Parelle nicht ausgezeichnet gut ist, ist diese Menge mehr als hinreichend; ist aber die Parelle stark genährt; so kann man jene ohne Nachtheil vermehren.

Man führt das Ganze, um die Flechte wohl zu durchnässen, und 2 Tage und 2 Nächte lang muß diese Arbeit von 3 Stunden zu 3 Stunden wiederholt werden; am dritten Tage fügt man 5 Kilogr. gelöschten Kalks bei, der durchs Haarsieb gegangen, ein Viertel wohl gestossenen Arsenik und eine gleiche Menge gemeinen Alaun. Um die Mischung dieser Materie zu bewirken, muß man die Parelle an 2 Seiten des Troges aufhäufen, in die Mitte den Kalk, Alaun und Arsenik bringen, und die Parelle von der rechten und linken Seite darüber deckend mit Vorsicht umrühren, damit der Arsenik den Arbeitern nicht schaden könne. Wenn man dies nicht mehr zu fürchten hat, so arbeitet man die Masse lebhaft durch, dieselbe Arbeit erneuert man eine Viertelstunde nachher und sofort alle halbe Stunden, wenn die Gährung rasch sich einstellt; wenn sie im Gegentheil langsam sich bildet, so genügt es von Stunde zu Stunde umzurühren; mit einem Worte, man muß die Arbeit so anordnen, um die Bildung einer Kruste zu verhindern, welche während der Ruhe sich auf der obern Fläche der Materien bilden, sehr schnell die Gährung anhalten und folglich die Entwicklung der färbenden Stoffe verhindern würde.

Man legt die Parelle so, daß sie nicht mehr als die Hälfte des Trogs einnimmt, und um sie zu rühren, ist genug sie von einer Seite zur andern zu bringen, sie zerreibend mit der Schaufel.

Nach zweimal 24 Stunden wird die Gährung schwach; um sie wieder zu beleben, kann man ein Kilogr. Kalk beifügen, und dann genügt es von Stunde zu Stunde umzurühren. Im Allgemeinen muß die Arbeit der Stärke der Gährung entspre-

chen und sich vermindern wie jene nachläßt. Gewöhnlich rührt man am 5ten Tag von 2 zu 2 Stunden am 6 von 3 zu 3 am 7 von 4 zu 4 und am 8 erhält man eine ziemlich lebhaftte Farbe, die jedoch noch nicht die Stärke und Tiefe hat, deren sie fähig ist. Man fährt noch 2 Wochen lang fort, die Parelle von 6 Stunden zu 6 Stunden umzurühren; dann ist die Farbe welche sie giebt lebhaft; aber um alle farbende Stoffe gänzlich zu entwickeln muß man dieselbe Arbeit noch 8 Tage lang fortsetzen. Mit einem Worte die Erfahrung scheint zu ergeben, daß ein ganzes Monat nöthig ist zur völligen Bearbeitung dieser Substanz, wenn die in Arbeit genommene Flechte von guter Sorte ist; während nach Wochen eine minder gut gewählte Parelle alles ausgiebt, was sie vermag. Die so bereitete Orseille wird in Fässer gebracht, wo man sie mehrere Jahre aufheben kann, sie ist selbst besser nach einem Jahr, aber im 3ten Jahre fängt ihre Güte an sich zu vermindern. Man muß Sorge tragen, sie von Zeit zu Zeit mit frischem Urin zu befeuchten, damit sie nicht eintrocknet; während das sich bildende flüchtige Alkali verdunstet, nimmt die Orseille einen angenehmen Veilchen-Geruch an.

Das eben beschriebene Verfahren, gegenwärtig von 2 Personen befolgt, die allein in Clermont Orseille verfertigen, würde mancher Vervollkommnung fähig seyn. Man könnte statt des Urins eine Ammoniakauflösung gebrauchen, welche dieselbe Wirkung thun und minder eckelhaft die Arbeit machen würde; wenigstens muß ich dies aus den von mir gemachten Proben vermuthen. Aber die Arbeiter sind gewohnt Urin anzuwenden, und die

Fabrikanten sind froh, sich dieses Stoffes bedienen zu können, den sie reichlich mit wenig Kosten herbeischaffen. Man sollte ihn wenigstens durch Verdünnung auf einen bestimmten Grad der Concentration bringen, bei dem über den Erfolg der Arbeit weniger Ungewissheit bliebe; überdies habe ich erfahren, daß bei Anfang der Arbeit ein auf 4—5 Grade gebrachter Urin sehr die Gährung erleichterte und, dem gemäß, die zur Entwicklung der Farbe nöthige Zeit fast auf die Hälfte herabsetzt.

Es ist noch ein anderer Nachtheil dem man abhelfen könnte. Die bei der Färberei angewandte Orseille läßt immer im Kessel einen erdigen Bodensatz, der sich öfters an die Stoffe anhängt. Welche Sorgfalt man auch beim Sieben der Parelle anwenden mag, so kann man doch nicht gänzlich die vom Felsen, woran die Flechte hing, herrührenden Theile absondern. Die Orseille von den Canarischen Inseln ist frei von diesem Nachtheil; lang genug, um eingesammelt zu werden ohne Abreibung des Felsen, der sie trägt, zerflieset sie gänzlich während der Aufkochung, und daher gilt sie für vorzüglicher, als die aus Auvergne. Es wäre vielleicht möglich, auch letzterer dieselbe Beschaffenheit zu geben. Ich schlug anfänglich vor, die Parelle zu waschen, weil sie im Wasser aufschwimmen würde, während die Erde zu Boden fiel; aber die Flechte würde bei dieser Arbeit so viel Feuchtigkeit an sich ziehen, als man schwerlich vor Eintretung einer schädlichen Gährung wieder verjagen könnte. Das einzige Mittel, dessen ich mich mit Erfolg bediente, und das leicht anzuwenden seyn würde, ist im Urin die Menge der Orseille zu waschen, die man in Ar-

it nehmen will. So trennt man den erdigen Niedersatz und der Stoff den man behandelt, leidet dabei nicht. Mit dieser Vorsicht bearbeitete Orseille Auvergne kommt der aus den Canarischen Inseln st gleich, und wenn man sie anwendet löset sie sich gänzlich im Kessel auf.

Mit der Orseille erhält man verschiedene Farben zuerst durch den einfachen Absud eine Amarantfarbe, dann ein tiefes Amarant, hierauf ein Braun, dessen Stärke sich bestimmt nach der Zeit in der man den gefärbten Stoff in der Auflösung eingetaucht ist.

Da alle diese Farben wenig Dauer haben, sowendet man nicht häufig Orseille an, um dieselben hervorzubringen; jedoch man kann sie mit der Zinnauflösung haltbarer machen, und gegenwärtig wird die Orseille selbst in dieser Beziehung gesucht werden; wegen der Seltenheit des Fernambuck - und Campeschenholzes, welches sie in vielen Fällen ersetzen kann. Aber der große Vortheil, den man von der Orseille zieht, und vielleicht selbst die Ursache welche die Fabrication hier zu Land veranlaßt hat, ist die Leichtigkeit, womit man durch sie das Blaue heben und mit wenig Kosten dem Volk in diesen Gegenden ein Mittel verschaffen kann, mit einer schönen Farbe die größten Zeuge zu färben, woraus sie ihre alltäglichen Kleider machen.

Wenn man 1 oder 2mal in eine Indigoküpe ein weißes Zeug eintaucht, so nimmt es eine helle Farbe an, wie Himmelblau; man muß es 3 und 4mal eintauchen, um das tiefe Blau oder Königsblau zu erhalten; und diese verschiedenen Eintauchungen erfordern eine Menge Indigo, wodurch die Farbe immer

theuerer wird. Mit Orseille sie erhöhend, erreicht man, dem Ansehen nach sicherlich, denselben Zweck, aber die Kosten sind viel minder beträchtlich, und das Auge ist eben so befriediget.

Um die Farbe eines Zeuges zu erhöhen, der schon schwachblau gefärbt ist durch eine oder 2malige Eintauchung in die Indigoküpe, bringt man dasselbe in einen Kessel, worin man eine im Verhältniß des Zeuges, dessen Farbe man beleben will, genommene Masse Orseille aufgelöst hat; und während der Aufkochung genügt es dasselbe einige Augenblicke darin auf dem Rad herumzudrehen, um den Zweck zu erreichen.

Funfzig Metres Zeug von 6 Decimetres Breite so vorgerichtet verlangen blos vier Kilogr. Orseille um die lebhafteste blaue Farbe zu erhalten, während man um dieselbe Wirkung in der Indigoküpe zu erreichen wenigstens ein Pfund dieser Materie verbrauchen würde. Die verbrauchte Orseille kann 4 bis 5 Franken kosten; der Preis des Indigos aber ist unter den jetzigen Umständen schwer zu bestimmen.

Die Orseille kann daher nützlich werden, um den Gebrauch eines Stoffes zu vermindern, der immer kostbar seyn wird, selbst wenn die Regierung den Ankauf begünstigen wollte; und wenn es gelingt, in Frankreich ein Ersatzmittel zu finden, so kann vielleicht die Orseille dazu dienen, dessen Farbe hervorzuheben und Verbrauch zu vermindern; in jedem Falle werde ich mich glücklich schätzen, die Art beschrieben zu haben eine Flechte zu erkennen, zu sammeln und zu bearbeiten, die für mein Vaterland nützlich werden kann.

---

---

Ueber die  
**L i c h t e r s c h e i n u n g**  
bei.

**Abschießung einer stark geladenen  
Windbüchse,**

VON  
**THEODOR v. GROTHUSS.**

---

(Aus einem Briefe.)

— **D**er Versuch, den Hr. *Charles* mit Zündschwamm und der stark geladenen Windbüchse angestellt hat, ist keinesweges für die Nichtzündbarkeit der beim Abschießen sich bildenden Flamme entscheidend. Ich versuchte auch einmal eine möglichst starke mit Luft geladene Windbüchse in einen starken gläsernen Kolben, den ich vor dem Lauf befestiget hatte, im Dunkeln abzuschießen. Ich erwartete den Kolben zerschmettern zu sehen, war aber nicht wenig erstaunt, als ich weder Feuer noch eine merkliche Bewegung bei dem Losschießen in den Kolben bemerkte, sondern nur ein langsames Zischen der längs dem Lauf aus den Kolben fahrender Luft hörte. Hier ist also, so wie in *Charles* Versuch, die Resistenz *überwiegend* groß und nicht mit der Elastici-



tät im Verhältniß; denn nur ein gewisses (schwer zu berechnendes) Verhältniß der Expansion und Resistenz ist im Stande bei der vereinten Wirkung beider ein Maximum der Compression und damit auch die Feuererscheinung hervorzubringen. Der Kolben müßte erst von Luft gereinigt, oder vielmehr die Luft darin müßte verdünnet werden, dann erst könnte, wenn er nur sonst nicht noch zu klein ist, das Licht darin entstehen. Ich habe einen andern Versuch mit einer auf die Hälfte abgeschnittenen Pulverpatrone angestellt, die ich in den Lauf schob und dabei den Lauf unterwärts hielt und abschoss, aber ehe noch das Licht das Schießpulver erreichen konnte, war es so wie alle umliegende Körper weit aus der Sphäre des Feuers durch die Gewalt der Luft verjagt. Es bleibt also nur noch der Versuch übrig, den Kolben mit Hydrogen- und Oxygengas zu füllen und dann abzuschießen. Die französischen Chemiker, die mit so vortreflichen Apparaten versehen sind, werden ihn zu unternehmen wohl nicht unterlassen. Elektrisch ist das Licht auch nicht, denn eine isolirte dagegen gehaltene Metallscheibe wurde nicht elektrisch. Alle diese Erfahrungen habe ich schon früher angestellt, als ich meine erste Abhandlung über die Synthesis des Wassers \*) schrieb; allein ich habe es mir zum Gesetz gemacht, in allen meinen Aufsätzen so kurz als möglich mich zu fassen, und daher unterblieb das weniger Wichtige.

---

\*) S. Gehlens Journ. der Ch. Phys. und Min. Bd. 9. S. 245 f.

---

Ueber die  
Auflöslichkeit des weissen Ar-  
seniks im Wasser

in Hinsicht auf dessen  
pharmaceutischen Gebrauch,

vom  
Dr. NASSE, in Bielefeld.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Nach Bergmanns Bestimmung (opusc. II. p. 192), welche in die chemischen Lehrbücher übergegangen, sollen 80 Theile destillirtes Wasser von 15 Gr. Wärme, und 15 Theile siedendes einen Theil weissen Arsenik auflösen. Navier (Gegengifte des Arseniks I. S. 12) fand jedoch schon, daß nur 80 Theile siedendes Wasser einen Theil fein gepulverten weissen Arsenik aufnehmen; in Hahnemanns Versuchen (Ueber die Arsenikvergiftung S. 10) löseten 96 Theile Wasser von 96 Grad Fahrenh. nur einen Theil mäßig ein pulverisirten weissen Arsenik auf. Bei Gelegenheit der Ausführung der von *Brera* gegebenen Vorschrift zu Bereitung einer Arsenikauflösung fand Hr. Apotheker Aschof hieselbst, daß von den 30 Gran rs. alb., welche sich in acht Unzen Wasser auflö-

## 218 Nasse über Arsenikaufösungen.

sen sollten, ein großer Theil auf dem Filter zurückblieb. Nähere Untersuchungen ergaben nun, daß reiner, sich völlig verflüchtigender, auf das feinste zerriebener, weißer Arsenik 200 Theile siedendes Wasser und 320 Theile Wasser von 16 Grad R. zu seiner Auflösung erforderte \*); ein Resultat, das, allen bisherigen Angaben widersprechend, bei dem jetzt häufiger werdenden arzeneilichen Gebrauche des Arsens, so wie in gerichtlich-medizinischer Hinsicht, Berücksichtigung verdient. — In einer Mischung von einer halben Drachme weißen Arsens, einer halben Drachme kohlensauren Kalis, zwei Unzen Zimmtwassers und sechs Unzen Wassers, wie Brera und Harles sie vorschreiben, fanden sich beim Filtriren nur 8 Gr. Arsenik aufgelöst. Das Kalt arseniosum scheint also ebenfalls nicht so auflöslich zu seyn, wie gewöhnlich angegeben wird. Versuche mit kohlensaurem Natron gaben dasselbe Resultat.

---

\*) Zu solcher Auflösung in siedendem Wasser gehörte ein lange fortgesetztes Kochen. — Daß dieses erforderlich sey, um den so schwer auflöslichen weißen Arsenik mit Wasser zu verbinden, bemerkte schon Pfaff im neuen nordischen Archiv, I. 56.

---

## Druckfehler.

Bd. IV. S. 143. Z. 14. v. u. st. käuflichen l. künstlichen.

— — — 144. — 12. — st. gegenseitige Säure l. gegenseitige Einwirkung der Säure.

— — — 149. — 13. — st. großen l. größeren.

— — — 155. — 10. v. o. nach „schwefeliger Säure.“ l. Schwefel.

— V. — 102. — 4. v. B. st. verracacque l. verrucaequ.

---

**A u s z u g**  
des  
**meteorologischen Tagebuchs**

zu  
**S t. E m m e r a n**

in  
**Regensburg:**

---

**März, 1812.**

Mo-  
nats-  
Tag.

## Barometer.

	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	4 F.	26'' 8''' 66	11 A.	26'' 7''' 21	26'' 7''' 8
2.	10 A.	26 9, 78	4 ½ F.	26 7, 07	26 8, 1
3.	10 ½ A.	27 1, 26	5 F.	26 10, 64	27 0, 1
4.	11 F.	27 2, 02	4 ½ F.	27 1, 47	27 1, 8
5.	5 F.	27 0, 08	5 A.	26 10, 16	26 10, 8
6.	10 F.	27 0, 60	3 F. 5 A.	27 0, 12	27 0, 1
7.	11 F.	27 0, 27	9 ½ A.	26 11, 23	26 11, 1
8.	10 A.	26 10, 22	2 A.	26 8, 27	26 9, 1
9.	9 A.	27 0, 68	4 F.	26 10, 90	26 11, 1
10.	10 F.	27 1, 16	4 F.	27 0, 72	27 0, 1
11.	11 A.	27 1, 37	5 F.	27 0, 90	27 1, 1
12.	10 F.	27 2, 07	10 A.	27 0, 48	27 1, 1
13.	10 F.	26 11, 60	5 F.	26 11, 19	26 11, 1
14.	11 F.	26 11, 53	7 A.	26 10, 90	26 11, 1
15.	5 F.	26 8, 87	10 ½ A.	26 4, 73	26 6, 1
16.	10 A.	26 5, 45	5 F. 7 F.	26 4, 04	26 4, 1
17.	10 A.	26 7, 82	5 F.	26 5, 96	26 6, 1
18.	9 F.	26 7, 87	10 A.	26 5, 95	26 7, 1
19.	9 A.	26 7, 60	5 F.	26 5, 65	26 6, 1
20.	6, 7 F.	26 7, 41	5 ½ A.	26 5, 24	26 6, 1
21.	7 F.	26 6, 45	7 A.	26 3, 56	26 5, 1
22.	10 A.	26 9, 50	4 F.	26 4, 60	26 6, 1
23.	10 F.	26 11, 83	10 A.	26 10, 81	26 11, 1
24.	4 F.	26 9, 03	4 A.	26 6, 60	26 7, 1
25.	9 A.	26 7, 78	6 ½ A.	26 6, 42	26 7, 1
26.	11 A.	27 5, 33	1 F.	26 11, 68	27 2, 1
27.	7 F.	27 5, 86	10 A.	27 2, 54	27 4, 1
28.	1 F.	27 1, 91	10 A.	26 11, 06	26 11, 1
29.	10 A.	26 11, 06	3 ½ A.	26 10, 35	26 10, 1
30.	3 ½ F.	26 11, 10	3 A.	26 10, 58	26 10, 1
31.	9 A.	26 11, 19	3 A.	26 10, 29	26 10, 1
Im ganzen Mon.	den 27ten. F.	27 5, 86	den 21ten. A.	26 3, 56	26 10, 1

i n d e.		Thermometer.			Hygrometer.		
	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Ma- xim.	Mi- nim.	Me- dium
.	NO.	+ 4,5	— 0,6	+ 2,16	737	607	661,2
.	SO.	3,3	+ 1,2	3,09	756	597	673,3
.	NW.	2,5	+ 0,3	1,31	738	639	703,4
.	ONO.	1,3	— 2,2	— 0,01	735	678	723,4
.	O.	1,7	— 1,8	0,61	622	579	600,6
.	W.	3,6	— 0,6	1,91	740	606	687,6
.	W.	4,7	— 0,7	2,36	707	581	639,8
.	W.	7,7	+ 2,7	4,65	677	607	634,2
.	NNO.	5,0	+ 1,0	— 2,90	765	625	711,2
.	NO.	3,3	+ 0,2	1,71	716	662	689,9
.	NO.	4,6	+ 0,8	2,67	694	590	652,6
.	SO.	4,7	+ 1,1	3,46	698	633	665,5
.	NW.	5,8	+ 1,7	3,41	754	552	664,9
.	NO.	6,8	— 0,6	3,41	762	540	674,5
.	NO.	4,7	+ 1,3	3,22	701	616	645,2
.	NO.	6,2	+ 2,2	4,44	718	623	681,8
.	N.	5,8	+ 1,3	3,06	738	625	685,4
O.	O.	7,6	+ 0,8	4,09	730	642	685,5
O.	O.	12,4	+ 1,9	6,80	767	604	698,1
.	O.	12,7	+ 0,5	7,52	763	455	647,7
.	ONO.	12,5	+ 2,5	7,61	771	569	683,2
.	NW.	3,6	— 0,0	2,19	601	578	588,5
O.	NO.	2,7	— 2,2	0,51	741	648	698,3
.	O.	5,6	— 0,8	1,34	625	524	586,3
.	W.	12,3	+ 2,3	7,55	786	582	694,7
.	NW.	2,2	— 2,6	— 0,12	729	670	707,8
O.	O.	6,7	— 4,2	1,53	780	620	721,2
.	O.	5,0	— 2,2	2,14	729	550	659,8
.	W.	10,7	+ 4,2	8,51	771	588	720,0
.	SW.	11,0	+ 6,6	8,61	707	577	634,0
.	W.	10,4	+ 6,5	8,72	707	598	657,1
.	—	12,7	— 4,2	+ 3,77	780	455	670,2

## Witterung.

Summe  
Ueber  
Witt

	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.	
1.	Trüb. Neblicht.	Trüb.	Trüb.	Heitere T
2.	Trüb.	Verm. Schön.	Trüb.	Schöne T
3.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Wind.	Vermischt
4.	Trüb. Neblicht.	Trüb. Verm.	Heiter. Verm.	rübe Ta
5.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Schön. Trüb.	Windige T
6.	Trüb. Wind.	Vermischt.	Heiter. Trüb.	Sturmisch
7.	Trüb. Schnee.	Trüb. Wind.	Trüb.	fage mit
8.	Trüb. Wind.	Wind. Regen.	Trüb.	Tage mit
9.	Trüb. Verm.	Vermischt.	Trüb.	Tage mit
10.	Trüb. Reif.	Trüb. Wind.	Tr. Schn. Wind.	Heitere N
11.	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb.	Schöne N
12.	Trüb.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Verm. N
13.	Regen. Schnee.	Trüb.	Trüb. Heiter.	Trübe N
14.	Verm. Wind.	Vermischt.	Verm. Wind.	Nächte mit
15.	Trüb. Wind.	Regen. Wind.	Heit. Trüb. Wind.	Nächte mit
16.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Nächte m
17.	Tr. Nebel. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Nächte m
18.	Trüb.	Vermischt.	Verm. Regen.	Betrag d
19.	Trüb. Verm.	Vermischt.	Schon.	und Sc
20.	Schön.	Trüb.	Verm. Heiter.	Linien.
21.	Trüb.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Herrsche
22.	Trüb. Wind. Reg.	Trüb. Wind. Reg.	Reg. Schn. Wind.	NO
23.	Trüb.	Vermischt.	Heiter. Trüb.	Zahl der
24.	Tr. Reg. Schnee.	Regen. Wind.	Verm. Sturm.	tungen.
25.	Verm. Stürm.	Trüb. Reg. Wind.	Schnee. Verm.	
26.	Schon. Stürm.	Verm. Schnee.	Sturm.	
27.	Neb. Reif. Schön.	Wind.	Schön.	
28.	Vermischt.	Heiter.	Heiter.	
29.	Verm. Stürm.	Trüb. Regen.	Tr. Verm. Wind.	
30.	Verm. Wind.	Schon. Trüb.	Schon. Tr. Wind.	
31.	Trüb. Regen	Trüb. Reg. Wind.	Schon. Wind.	
32.	Tr. Wind. Regen.	Tr. Verm. Regen.		

**A u s z u g**  
des  
**meteorologischen Tagebuchs**

zu  
**S t. E m m e r a n**  
in  
**Regen'sburg.**

---

**April, 1812.**



Mo-  
nats-  
Tag.

## Barometer.

	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Med.
1.	2 F.	26'' 11''', 08	6 A.	26'' 9'', 98	26'' 10
2.	10 A.	27 1, 15	4 F.	26 10, 94	27 0
3.	8. 10 F.	27 0, 83	10 A.	26 11, 79	27 0
4.	5. 7 F.	26 9, 84	8 A.	26 8, 32	26 9
5.	9 A.	27 2, 09	5 F.	26 11, 55	27 1
6.	8. 10 A.	27 3, 21	4 F.	27 2, 32	27 3
7.	5 F.	27 2, 72	10 A.	26 11. 11	27 1
8.	11 A.	27 0, 18	3 F.	26 10, 18	26 11
9.	9. 11 F.	27 0, 29	7 A.	26 11, 90	27 0
10.	11 A.	27 0, 47	3 F.	27 0, 05	27 0
11.	11 F.	27 0, 68	5 ½ A.	27 0, 03	27 0
12.	10 F.	27 0, 77	4 A.	27 0, 21	27 0
13.	10 A.	27 1, 08	4 A.	27 0, 13	27 0
14.	8 F.	27 1, 27	6 A.	26 11, 77	27 0
15.	6 ½ F.	26 11, 63	8 ½ A.	26 9, 80	26 10
16.	6 ½ F.	26 10, 01	8 ½ A.	26 7, 98	26 9
17.	9 A.	26 9, 92	4 F.	26 7, 43	26 8
18.	10 A.	26 11, 48	5 F.	26 10, 42	26 11
19.	10 A.	27 1, 66	5 F.	26 11, 97	27 0
20.	9 F.	27 1, 28	7 A.	27 0, 21	27 0
21.	10 A.	27 1, 12	5 F.	27 0, 26	27 0
22.	4 ½ F.	27 0, 92	6 A.	26 11, 91	27 0
23.	4 ½ F.	27 0, 02	6 ½ A.	26 11, 24	26 11
24.	9 ½ A.	27 0, 30	4. 6 F.	26 11, 65	26 11
25.	5. 7 F.	26 11, 95	2 A.	26 11, 40	26 11
26.	11 A.	26 11, 84	5 F. 3 A.	26 11, 46	26 11
27.	11 F.	27 0, 20	6 A.	26 11, 58	26 11
28.	7 F.	26 11, 78	6 A.	26 10, 71	26 11
29.	11 F.	26 11, 22	6 A.	26 10, 43	26 10
30.	10 A.	27 0, 91	3 F.	26 10, 74	26 11
Im ganzen Mon.	den 6ten, A.	27 3, 21	den 17ten, F.	26 7, 43	26 11

*i n d e.**Thermometer:**Hygrometer.*

	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Ma- xim.	Min- nim.	Me- dium.
	NO.	9,0	2,0	5,70	728	623	678,8
	O.	10,5	4,0	6,79	694	549	610,7
	SW.	12,4	2,5	8,09	680	360	553,2
	SW.	10,5	6,5	8,90	656	580	616,9
	NW.	8,5	1,0	4,00	763	632	717,3
	NW.	6,0	0,0	3,14	765	618	712,9
	WSW.	8,3	— 1,8	5,20	798	631	731,6
.	NNO.	3,0	— 2,0	1,04	727	652	694,1
	N.	2,0	— 4,0	— 0,84	761	660	704,7
.	NW.	1,7	— 6,4	— 1,04	760	629	707,1
	NO.	8,5	— 5,7	0,88	781	630	721,6
	O. W.	6,8	— 4,6	2,50	795	655	752,1
	NW.	9,5	— 1,0	4,66	807	693	768,4
.	NW.	9,6	— 2,2	5,58	812	673	759,9
O.	NO. O.	13,0	— 1,8	7,90	790	650	741,0
.	SSO.	12,7	+ 5,3	10,00	721	544	646,8
/.	NW.	8,5	+ 1,2	5,98	685	618	635,7
V.	NW.	5,7	— 1,5	2,47	773	608	700,7
.	NO.	5,6	— 2,0	2,80	790	625	748,1
	OSO.	9,7	— 1,8	4,20	796	672	753,5
.	NW. SW.	9,0	+ 1,2	4,70	783	596	704,0
.	NW.	11,7	— 1,6	5,06	794	580	713,7
.	NW. NO.	8,9	+ 0,4	5,47	803	640	748,0
V.	NNW.	10,0	1,3	5,82	797	584	715,0
/.	WNW.	9,0	2,3	4,06	690	570	632,8
/.	WNW.	8,7	2,0	5,99	717	573	652,9
.	OSO.	13,5	0,0	7,55	786	480	675,9
.	NO.	15,7	2,2	11,52	805	702	769,8
.	SO. NO.	18,2	5,5	13,08	812	706	779,3
.	WNW.	12,6	6,5	9,58	716	649	677,2
	—	18,2	— 6,4	5,36	832	480	700,79

## Witterung.

Summarische  
Uebersicht  
der  
Witterung

	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.	
1.	Nebel. Trüb.	Vermischt.	Schon. Trüb.	Heitere Tage
2.	Nebel. Regen.	Vermischt.	Vermischt.	Schöne Tage
3.	Trüb.	Trüb. Regen.	Regen. Wind.	Vermischte Tage
4.	Regen. Wind.	Regen. Wind.	Reg. Wind. Verm.	Trübe Tage
5.	Vermischt.	Verm. Wind.	Vermischt.	Windige Tage
6.	Schnee. Verm.	Verm. Wind.	Schon.	Tage mit Schnee
7.	Schon.	Verm. Trüb.	Trüb. Wind.	Tage mit Regen
8.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.	Heiter. Wind.	Tage mit Reif
9.	Vermischt.	Trüb. Schn. Wind.	Heiter.	Tage mit Nebel
10.	Schon.	Vermischt.	Heiter.	Heitere Nächte
11.	Schon.	Vermischt.	Heiter.	Schöne Nächte
12.	Schon. Reif.	Heiter.	Vermischt.	Verm. Nächte
13.	Schon.	Verm. Wind.	Heiter.	Trübe Nächte
14.	Heiter. Schön.	Schon. Heiter.	Heiter.	Nächte mit Wind
15.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Schnee
16.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Nächte mit Regen
17.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Tr. Wind. Schnee.	Nächte mit Nebel
18.	Vermischt.	Verm. Schnee.	Schon.	Betrag des Regens
19.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Schon.	und Schnee's
20.	Heiter.	Heiter.	Trüb.	Linien.
21.	Vermischt.	Verm. Reg. Schn.	Verm. Heiter.	Herrschende Winde
22.	Heiter. Reif.	Verm. Wind.	Trüb. Heiter.	NW. und NO.
23.	Schon.	Vermischt.	Trüb.	Zahl der Beobachtungen
24.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.	
25.	Reg. Schnee. Tr.	Regen. Wind.	Trüb.	
26.	Trüb.	Trüb.	Heiter.	
27.	Nebel. Reif. Heit.	Heiter.	Heiter.	
28.	Heiter.	Schon.	Vermischt.	
29.	Vermischt.	Vermischt.	Vermischt.	
30.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb.	

---

# B e t r a c h t u n g e n

über die

**Art wie das Licht bei chemischen Erscheinungen wirkt,**

von

**GAY - LUSSAC u. THENARD \*).**

**E**s ist eine der wichtigsten Fragen wie das Licht bei chemischen Erscheinungen wirke. Sie hat den Scharfsinn der vorzüglichsten Naturforscher beschäftigt, unter andern der Herren Rumford und Berthollet.

Geleitet durch die Versuche der M. Fullham brachte Rumford Gold - und Silberauflösungen in Berührung mit Kohle, Aether oder Oelen und setzte vergleichend jede dieser Mischungen dem Sonnenlicht aus, der Temperatur des kochenden Wassers und an einem dunkeln Orte der gewöhnlichen Temperatur \*\*). Im ersten und im zweiten Falle war immer gleiche und schnelle Reduction, im dritten erfolgte sie niemals; woraus Rumford schloß, daß das Licht auf die Körper wie eine Wärme vom 100° des

---

\*.) übers. aus den recherches physico-chimique, Th. II. S. 186.

\*\*.) Philos. Papers, Vol. I.

hunderttheiligen Thermometers wirke und daß dessen Wirkung, die er anfänglich als vergleichbar einer sehr hohen Hitze betrachtete, bloß die einer schwachen Wärme sey. Aber gegen diese Annahme entstand bei der Zersetzung der liquiden oxydirten Salzsäure, die man sehr gut durch Licht aber nicht durch eine Hitze von  $100^{\circ}$  bewirken konnte, ein kräftiger Einwurf; und es fand sich auch ein anderer in der Eigenschaft der concentrirten Salpetersäure, einer Hitze weit über dem Siedepunkt zu widerstehen, aber im Sonnenlichte sich in Oxygen und salpetrige Säure aufzulösen. Diese zwei Einwendungen entgingen Herrn Berthollet nicht in seiner chemischen Statik, er erwägt sie mit großer Sorgfalt und zu Rumfords Ansicht übertretend sucht er durch sehr sinnreiche Erklärung zu zeigen, wie man darauf antworten könne. So stand die Sache als wir sie vornahmen. Auf der einen Seite wußte man, daß Licht und Wärme gleichartig wirken auf Gold- und Silberauflösungen in Berührung mit Kohle und Oel; auf der andern sah man, daß ihre Wirkung verschieden war auf oxydirte Salzsäure und Salpetersäure. Folglich war es nicht bewiesen, daß Licht immer gleich Wärme bei chemischen Erscheinungen wirke; man konnte hierüber nicht zur Gewissheit kommen, außer durch Widerlegung der zwei vorhergehenden Einwendungen mittelst directer Versuche, und durch eben so directen Beweis, nicht bloß in einzelnen sondern in recht vielen Fällen, daß Wärme dieselben Wirkungen hervorbringen könne, die das Licht erzeugt. Hierauf wurden wir durch einen Versuch bei Mischung der oxydirten Salzsäuren und des Hydrogengases geleitet. Diese beiden

Gasarten, dem zerstreuten Licht ausgesetzt, verwandeln sich bis nach mehreren Tagen in gemeine Salzsäure. Wie diese Umbildung erklären? ist die Wirkung der gegenseitigen chemischen Anziehung? aber die Wirkungen dieser Anziehung müßten sich also bald nach Mischung der Gasarten zeigen; sie hängt also ab von einer äußern Kraft, und diese Kraft ist das Licht. Anfangs scheint es schwer diese Folgerung zuzulassen, weil in unserm Falle vom zerstreuten Lichte die Rede und weil bis jetzt kein Beispiel vorhanden ist, daß es in diesem Zustand Erscheinungen der Art bewirke; aber durch folgendes wird man davon überzeugt.

### *Erster Versuch.*

2. Etwa ein halb Litre oxydirt salzsaures Gas wurde mit einem halben Litre Wasserstoffgas vermischt und das Gemische dem Sonnenlicht ausgesetzt; kaum fuhren die Lichtstrahlen durch als eine heftige Verpuffung entstand.

### *Zweiter Versuch.*

3. Eine Mischung vom oxydirt salzsauren und Wasserstoffgas, gleich der vorhergehenden, wurde, statt dem Sonnenlicht ausgesetzt zu werden, bei gewöhnlicher Temperatur in einen vollkommen dunkeln Ort gebracht; nach sechs Tagen geprüft, zeigte sich, daß die Gasarten gar nicht auf einander gewirkt hatten, und als nun die Sonnenstrahlen sie durchkreuzten, so verpufften sie eben so schnell und eben so heftig als sie unmittelbar nach ihrer Mischung würden gethan haben.



*Dritter Versuch.*

4. Eine große Anzahl immer den vorigen ähnlicher Mischungen wurden einem überaus schwachen Sonnenlicht ausgesetzt und zerstreutem Lichte von verschiedener Stärke. In dem ersten Fall entstand keine Verpuffung; aber die oxydirte Salzsäure wurde entfärbt und in salzsaures Gas verwandelt während einiger Minuten; in den andern Fällen kam diese Wirkung bloß nach langer Zeit zu Stande. Sie brauchte wenigstens einen Tag bei den Mischungen, die dem stärksten zerstreuten Licht ausgesetzt waren, und bis 10 Tage bei denen, worauf sehr schwaches zerstreutes Licht wirkte und doch war die Zersetzung in diesem und selbst im vorhergehenden Falle nicht vollendet. Eben darum haben wir empfohlen die Mischung des oxydirt salzsauren Gases mit Wasserstoffgas, wenn sie dem zerstreuten Licht ausgesetzt war, noch in die Sonne einige Zeit zu setzen, um sie gänzlich in Salzsäure zu verwandeln.

5. Die große Wirkung, welche diese beiden Gasarten auf einander äußern vermittelst des Sonnenlichtes, brachte uns auf den Gedanken, daß die oxydirte Salzsäure sich mit allen denen aus Hydrogen und andern Stoffen gebildeten Gasarten eben so verhalten werde, wie mit reinem Hydrogengas. Dies war in der That der Fall theils mit dem Oel erzeugenden Gas, theils mit dem bei Zersetzung des Alcohols, oder eines Oels, innerhalb einer rothglühenden Röhre entstehenden Gas, endlich auch mit den zusammengesetzten brennbaren Gasarten, die man bei Destillation irgend eines vegetabilischen, oder thierischen Stoffes erhält. Niemals war Wirkung in der Dunkelheit; sie war sehr langsam im zerstreuten

Licht, und augenblicklich im Sonnenlichte; während die heftige Verpuffung erfolgte, setzte sich öfters sehr beträchtlich viele Kohle ab. Aber in welchem Verhältnisse man das trockene oxydirtsalzsaure Gas und das mit Eisen und kohlensaurem Baryt bereitete Kohlenoxydgas vermischen, so stark das Licht seyn mochte, dem man beide aussetzte; so lang endlich ihre Berührung: niemals erfolgte Wirkung \*), was ein neuer Beweis, daß dieses Gas kein Hydrogen enthält.

6. Alle diese Versuche wurden oftmals wiederholt mit immer gleichem Erfolge. Es stehet also fest, daß in der Dunkelheit Wasserstoffgas keine Wirkung auf oxydirt-salzsaures Gas hat; daß es bei zerstreutem Licht dasselbe langsam und im Sonnenlicht augenblicklich mit Verpuffung zersetze; daß seine Wirkung, wenn es vereinigt ist mit Oxygen und Kohlenstoff, noch dieselbe bleibt; und daß folglich alle diese Wirkungen herrühren vom Lichte.

7. Nun wollen wir untersuchen, in welcher Art in diesen Fällen das Licht wirke. 1) Wenn man in eine Mischung von oxydirt salzsaurem Gas und Hydrogengas ein Wachslicht eintaucht, so entsteht sogleich Verpuffung und Salzsäure Bildung. 2.) Wenn man ein Stück Ziegelstein, 125 bis 150 Grad heiß, in eine Mischung bringt von gleichem Volumen des oxydirtsalzsauren und Hydrogengases, so entsteht gleichfalls Verpuffung und Salzsäure Bildung.

Man bewirkt sonach in diesen Fällen alle die Wirkungen, die man mit dem Lichte selbst vorbringt, woraus man schließen muß, daß dieses wenigstens wie eine Hitze von 125° wirkt.

---

\*) S. dagegen J. Davy's Bemerkung, Bd. III. S. 435. d. H.



8. Die Wirkung des Lichtes auf oxydirte Salzsäure ist auch dieselbe, als die der Wärme auf diese Gasart. Dies geht einleuchtend aus unsern Versuche über die Salzsäure und oxydirte Salzsäure hervor. Denn das trockene oxydirtsalzsaure Gas wird weder durch das lebhafteste Licht, zersetzt, noch durch die höchste Temperatur. Aber man weiß seit langer Zeit, daß wenn man den Sonnenstrahlen eine Auflösung dieses Gases in Wasser aussetzt, sich bald Oxygen entwickelt und wir haben gezeigt, daß wenn man oxydirt salzsaures Gas und Wasserdampfe durch eine erhitzte Rohre strömen läßt man Oxygen und Salzsäure erhält. Nun aber muß hiebei die Rohre fast rothglühend seyn; daher wirkt, in diesem Falle das Sonnenlicht fast wie diese Temperatur; und wenn man bemerkt, daß auch zerstreutes Licht, aber in viel längerer Zeit, die oxydirte Salzsäure zersetzen kann, so muß man schließen, daß dessen verlangerte Wirkung dasselbe ausrichtet, als unmittelbares Sonnenlicht; eine Folgerung, die unmittelbar sich darbietet bei dem Versuche mit Wasserstoffgas und oxydirt Salzsäure.

9. Aber da Sonnenlicht nahe wie braunrothe Gluth wirken kann: so muß es auch fähig seyn, die concentrirte Salpetersäure zu zersetzen; denn diese Säure zersetzt sich bei einer Temperatur die viel niedriger als diese ist. Es folgt daraus also, daß die Wirkung des Lichtes auf Salpetersäure und oxydirte Salzsäure einen sehr starken Beweis für die Einerleiheit seiner Wirkung auf Körper mit der des Warmestoffes abgibt; während man vor jenen Versuchen daraus zwei starke Einwendungen hernahm gegen diese Meinung.

10. Wenn wir nun die Art betrachten, wie Licht und Wärme sich gegen mehrere Metalloxyde verhalten, so werden wir wieder Gelegenheit haben, die Einerleiheit der Wirkung beider zu erkennen. Man erhitzt auf einen gewissen Punkt das schwarze Quecksilberoxyd, und es wird sich umbilden, ohne Oxygenentwicklung, in rothes Oxyd und in laufendes Quecksilber; gegenseitig bringe man es in das Sonnenlicht und bald wird diese Umbildung gleichfalls stattfinden. Sie erfolgt selbst nach und nach im zerstreuten Lichte, nicht zwar in so ausgezeichnetem Grade, daß jenes Oxyd nicht mehr schwarz erscheine, aber doch giebt es mit oxydirter Salzsäure eine ziemlich große Menge ätzenden Sublimats. Diese Wirkung ist selbst so schnell, daß es ausnehmend schwer ist, sich reines schwarzes Quecksilberoxyd zu verschaffen. Vergebens um es zu erhalten, behandelt man mildes salzsaures Quecksilber mit Ammoniak oder Kali; während der Zeit, daß man das Oxyd filtrirt und es wäscht geht davon ein kleiner Theil in rothes Oxyd über. Dies würde wahrscheinlich nicht erfolgen, wenn man den Versuch in vollendeter Dunkelkeit und mit luftlosem Wasser anstellte.

Was auf so auffallende Art das schwarze Quecksilberoxyd zeigt nimmt man auch am braunen Bleioxyde wahr. Mäßig erwärmt zersetzt es sich, entwickelt Oxygen und wird wieder roth; einem lebhaften Licht ausgesetzt, erhält man daraus Oxygen und entdecket nach und nach rothe Punkte.

Ohne Zweifel sind auch mehrere andere metallische Oxyde und namentlich das Silberoxyd ähnliche Erscheinungen darzubieten fähig, aber wir haben

über diesen Punkt noch keinen genauen Versuch gemacht.

11. Wir haben uns nicht mit den so eben erzählten Versuchen begnügt um zu schliessen, daß die Wirkung des Lichtes und des Wärmestoffes auf die Körper ganz dieselbe sey. Wir suchten neue Beweise bei vegetabilischen und thierischen Stoffen. Vorzüglich die Farbestoffe boten sich uns dar. Befremdet über die Veränderung, welche fast alle erfahren wenn man sie gleichzeitig der Berührung des Lichtes und der Luft aussetzt, und stark vermuthend, daß diese Veränderung bloß von Erhebung dieser Stoffen zu einer hohen Temperatur herrühre, haben wir um diese zu erforschen, verschiedene Farben in Berührung mit der Luft auf eine mehr oder minder hohe Temperatur erhoben. Die Vorrichtung, deren wir uns bedienten, war sehr einfach; man denke sich einen Heber, dessen Schenkel gleich seyen und auswärts im rechten Winkel gebogen bei einem gewissen Punkt ihrer Höhe; man stelle sich den rund gekrümmten Theil in einem warmen Quecksilberbade vor, dessen Temperatur beständig durch ein Thermometer gemessen werde; man nehme ferner an, daß man in diesen gekrümmten Theil die zu prüfende Farbe gebracht habe, und die Luft vermittelst einer damit gefüllten Blase, die man nach und nach zusammendrückt, erneuere, so wird man einen genauen Begriff dieser Vorrichtung haben. Man kann nun die Bedingungen des Versuches auf irgend eine Art erfüllen; kann wenn man will sich eines aus Eisen gegossenen Mörsers bedienen, um das Quecksilber hinein zu bringen, und diesen Morser auf einen Ofen setzen, um ihn bis zu

dem angemessenen Punkte zu erwärmen. Hierauf wird die Röhre angebracht und leichtlich verhindert werden zu wanken. Das Thermometer aber muß wenigstens  $250^{\circ}$  zeigen und kann an einem Nagel mit Bindfaden so aufgehängt seyn, daß die Kugel immer im Quecksilberbade sich befindet. Auf diese Art hindert nichts eine Temperatur von 100, 150, 200, 250 Graden während 2, 3, 4 und mehr Stunden gleichmäßig zu unterhalten und zu beobachten, welche Veränderung während dieser Zeit die Farben in Berührung mit der Luft erfahren.

Die Farben, auf welche wir wirkten, sind die rosige des Safflors, die violette des Campeschenholzes, die rothe des Brasilienholzes, die gelbe der Curcuma und die gelbe des Wau. Die erste dieser Farben war auf Seide aufgetragen, die vier andern auf Wolle vermittelt des Alauns. Alle wurden zerstört in längerer oder kürzerer Zeit und in einer mehr oder minder hohen Temperatur.

Die rosige Farbe, die sehr lebhaft und schön war, wurde in einer Stunde schmutzig weiß bei einer Wärme von  $160^{\circ}$ ; eine Wärme von  $120^{\circ}$ , fortgesetzt eine Stunde lang, änderte sie nicht merklich.

Die violette Farbe des Campeschenholzes wurde rothgelb und matt in einer halben Stunde bei einer Temperatur von  $180^{\circ}$ ; aber sie wurde kaum geschwächt in dieser Zeit bei  $150^{\circ}$ .

Die rothe Farbe des Brasilienholzes wurde ausgezeichnet geschwächt bei  $190^{\circ}$  in der Zeit von 2 Stunden; die Farbe änderte sich nur wenig in demselben Zeitraum bei  $140^{\circ}$ .

Die Orangefarbe der Curcuma ging in Rostfarbe über bei  $200^{\circ}$  in der Zeit von  $1\frac{1}{2}$  Stunden, veränderte sich aber fast nicht in derselben Zeit bei  $150^{\circ}$ .

Endlich die gelbe Farbe des Wau wurde sehr merklich verändert und wird Ocherfarbe, etwas rothliche, bei  $200^{\circ}$  in der Zeit von  $1\frac{1}{2}$  Stunden; aber sie wurde nicht verändert bei  $160^{\circ}$  während desselben Zeitraums.

12. Bei allen diesen Versuchen wurde blos Luft in hoher Temperatur angewandt, um diese verschiedene Farben zu zerstören. Es war nützlich zu untersuchen, ob das Wasser nicht diese Zerstörung beschleunigen werde, und dieß erfolgte wirklich; die Farben, welche durch Luft blos innerhalb 2 Stunden verschwanden, vergingen in viel weniger Zeit durch Luft und Wasser. Aber zur Vollendung der Arbeit war es wesentlich die eben erzählten Veränderungen der Farben mit denen zu vergleichen, welche sie unter denselben Umständen, nur Licht statt Wärme angewandt, erfahren. Herr Roard setzte uns in den Stand, darüber zu urtheilen, indem er uns von ihm gefärbte Wolle und Seide gab, die er während genau bestimmter Zeiträume den Sonnenstrahlen ausgesetzt hatte. Immer waren die Veränderungen dieselben auf beiden Seiten, immer erhielt die Farbe denselben Stich durch die Wirkung des Lichtes wie durch die der Wärme, und immer hatte in beiden Fällen der Zeug seine Stärke verloren. Man kann diese Wirkung auf eine sehr deutliche Art wahrnehmen an den Vorhängen von gefarbttem Taffet, welche das Licht täglich trifft; ihre Farbe bleicht bald, und nach einigen Monaten zerreißt man sie so leicht, als ob sie verbrannt wären.

13. Wir hätten eine größere Anzahl von Versuchen machen können zur Vergleichung der Wirkung von Licht und Wärme auf die Farben; aber auch den so eben angeführten möchte niemand zweifeln, daß wir nicht ganz dieselben Resultate würden erhalten haben, und daß folglich eine Farbe um so mehr der Wärme widersteht, je mehr sie dem Lichte Widerstand leistet, und umgekehrt.

Wir wollen nun alle die eben angeführten Thatachen zusammen fassen.

3. Die Gold- und Silber-Auflösungen, in Berührung gebracht mit Oelen, Aether und Kohle, werden zersetzt durch Licht; sie werden es auch durch eine Hitze von  $100^{\circ}$  wie Rumford bewiesen hat.

4. Das trockene oxydirt salzsaure Gas wird weder durch das lebhafteste Licht zersetzt, noch durch die größte Hitze.

5. Die liquide oxydirte Salzsäure wird durch ein nicht sehr starkes Licht zersetzt, sie wird es auch durch eine Wärme nah der Dunkelrothglühhitze.

6. Die concentrirte Salpetersäure wird zersetzt durch ein sehr lebhaftes Licht, sie wird es auch durch eine Wärme fast gleich der dunkelrothen Gluth.

7. Das oxydirt salzsaure Gas vermischt entweder mit Hydrogengas, oder hydrogenirtem Kohlenoxydgas verpufft bei Berührung der Sonnenstrahlen, es verpufft auch bei einer Hitze von  $125$  bis  $160^{\circ}$ .

8. Das oxydirt salzsaure Gas, vermischt mit Wasserstoffgas, zersetzt sich bloß langsam bei zerstreutem Lichte. Diese zwei Gasarten wirken nur langsam oder gar nicht aufeinander unterhalb  $120^{\circ}$ .

9. Das schwarze Quecksilberoxyd bildet sich um in Quecksilber und rothes Quecksilberoxyd am



Licht; dieselbe Veränderung erfolgt durch die Wärme.

- 8) Braunes Bleioxyd, und ohne Zweifel auch das Oxyde von Silber, Gold und Platina zersetzen sich im Lichte; sie zersetzen sich auch durch die Wärme.
- 9) Die rosige Farbe des Safflors wurde zersetzt durch das Licht und schmutzig weiß; dieselbe Veränderung erlitt sie durch eine Hitze von  $160^{\circ}$  in einer Stunde.
- 10) Die Vioelfarbe des Campeschenholzes wurde zersetzt durch das Licht und ward rothgelb und matt; sie wird auch roth, gelb und matt durch eine Hitze von  $180^{\circ}$  in  $1\frac{1}{2}$  Stunden.
- 11) Die rothe Farbe des Brasilienholzes wurde zersetzt und beinahe weiß durch das Licht; sie wurde eben so verändert durch eine Hitze von  $190^{\circ}$  in der Zeit von 2 Stunden.
- 12) Die Orangefarbe der Curcuma wurde zerstört durch das Licht und ward rostfarbig; es entstand gleichfalls Rostfarbe in  $1\frac{1}{4}$  Stunden durch eine Hitze von  $200^{\circ}$ .
- 13) Endlich die gelbe Farbe des Wau wurde Ocherfarbe durch das Licht; sie erlitt dieselbe Veränderung in  $2\frac{1}{2}$  Stunden bei  $210^{\circ}$  Wärme.

Also da das Licht keine chemische Wirkung auf Körper äußert, welche nicht eine mehr oder minder starke Wärme auch hervorbringen könnte, so ist es dargethan, daß die Wirkung des Lichtes ganz dieselbe, als die der Wärme bei chemischen Erscheinungen sey; und weil man bisweilen eine der Dunkelrothglühhitze nahe kommende zu diesen Wirkungen nöthig hat, so muß

man daraus schliessen, daß seine Wirkung diesem Grade der Hitze gleich kommen kann \*). Indefs äußert das Licht keinesweges denselben Einfluß auf alle Körper; es wirkt nicht auf die, welche es hindurchlassen, oder es vollkommen zurückwerfen; im Gegentheil verändert es öfters diejenigen wesentlich, die es verschlucken. Man darf darum aber nicht glauben, daß es nothwendig in den Körpern, die es verschlucken, Veränderungen bewirken müsse; seine unmittelbare Wirkung scheint nur zu seyn, ihre Temperatur zu erhöhen, woraus erhellet, daß es keine Veränderung bewirken wird, wenn es dieselben nicht genug erhitzt, um neue Verbindungen zu veranlassen. So erleidet die Kohle, dem unmittelbaren Sonnenlicht ausgesetzt, keine Veränderung, so viel Licht sie auch verschluckt, weil deren Temperatur nicht so weit erhöht wird, als nöthig ist zur Verbindung mit Oxygen; aber man vermehre die Stärke des Lichtes mittelst eines Brennglases oder Brennspiegels, so wird die Kohle, durch eine größere Menge Licht getroffen, mehr davon verschlucken, es wird mehr Wärme frei werden und nun wird sie sich entzünden können.

---

\*) Scheint es demnach nicht wahrscheinlich, daß Licht die Zersetzung der Kohlensäure in den Pflanzen, vermittelt der grünen Materie, durch starke Erhöhung der Temperatur dieser Materie bewirke. Man begreift, daß es unmöglich ist, diese Wirkung unmittelbar durch Wärme zu erhalten, weil man alsdann nicht allein den grünen Theil wie es das Licht thut, sondern auch die benachbarten Theile erwärmen würde und sie zersetzen.



So würde es ohne Zweifel auch bei der Mischung des salpeterhalbsauren Gases mit Wasserstoff erfolgen. Wir konnten es nicht zersetzen am Sonnenlicht, ob es gleich viel davon verschluckt, aber es ist wahrscheinlich, daß, wenn man es einem viel stärkeren Licht aussetzen würde, beiden Gasarten auf einander wirken möchten.

Uebrigens ob es gleich durch die verschiedenen von uns angeführten Versuche erwiesen scheint, daß so oft das Licht chemische Veränderungen in den Körpern hervorbringt, diese auch durch Hitze erfolgen können, so ist es doch schwer zu entscheiden, im jetzigen Zustand unserer Kenntnisse, ob das Lichtes chemische Wirkung wirklich daher kommt, weil es in den Körpern, die es verschlucken, Wärme erzeugt. Dieß ist unserer Ansicht nach das Wahrscheinlichste; aber man hat seit einiger Zeit so eigenthümliche Eigenschaften des Lichtes entdeckt, daß man noch nicht die Wirkung, die es hervorbringt, zu vereinigen wüßte mit der seiner verschiedenen Strahlen \*).

---

\*) In der That hat man gefunden, daß die chemische Wirkung des violetten Strahles größer als die der andern Strahlen ist, selbst des rothen; man weiß indess, daß der violette Strahl weniger die Thermometerkugel erwärmt, als der rothe Strahl.

---

## Z u s ä t z e .

zu der

## v o r g e h e n d e n A b h a n d l u n g ,

vom

H E R A U S G E B E R .

**D**ie Herren Gay-Lussac und Thenard berühren am Ende ihrer Abhandlung die wichtige Lehre von der Polarität des farbigen Lichtes und entgegengesetzter Wirkung des violetten und rothen Strahls; eine Lehre, die schon ein Jahr früher, als sie ihre Schrift herausgaben, in *Goethe's* Farbenlehre mit entschiedener Klarheit dargethan war und welche allerdings, wie diese scharfsinnigen Naturforscher selbst ahnen, zur Berichtigung der von ihnen aufgestellten Ansichten führt. Das Resultat aus ihren Versuchen, daß ein und dasselbe Licht bald wie Wärme von 100 Grad, bald wie eine von 125° bis 160°, dann wieder wie eine von 180, 190, 200, 210 Grad, ja selbst zuweilen wie Rothglühhitze wirke, ist von ihnen mit rühmlicher Unbefangenheit am Ende der Abhandlung im Ueberblicke nochmals dargestellt, wahrscheinlich um durch einen recht lebhaft dargebotenen Anblick des Schwankenden in diesen Ansichten Stoff zu weiterem Nachdenken zu geben, oder vielmehr um sogleich sehen zu lassen, daß man auf diesem Wege nicht zum Ziele kommt.

Wenigstens wär' es zu vergleichbaren Resultaten nothig gewesen, auf die Ausdehnung der Gasarten durch Wärme Rücksicht zu nehmen. Denn was die schonen Versuche mit oxydirt salzsaurem und Hydrogen-Gas anlangt: so hatte Hr. v. Grotthufs schon in Gehlens Journ. d. Ch. Ph. u. M. B. S. 250 f. gezeigt, daß Hydrogen-Gas durch Ausdehnung unentzündlich werde \*). Wie sehr ist die bei dem Versuche mit dem erhitzten in eine solche Mischung getauchten Ziegelsteine zu berücksichtigen, der schon sich annähernd das Gas ausdehnte und also nur auf eine verdünnte Mischung wirkte, während die brennende Wachskerze, so wie das Licht der Sonne, auf ein dichteres Gasmisch einwirkte. Langst war es bekannt, daß man Hydrogengas, und darum auch Knallgas schnell mit dem kleinsten electrischen Funken, aber nicht mit einer glühenden Kohle entflammen konnte, was Hr. v. Grotthufs mit Rechnung von der durch die Kohle, bei der Warmesphäre die sie um sich verbreitet, bewirkten Ausdehnung des Gases ableitet. Die Anwendung auf andere hier erzählte Versuche ergibt sich von selbst. Es kann dieser Gesichtspunkt, welchem gemäß mehrere der von den H. V. angegebenen Temperaturen, bei denen Wärme gleich Licht wirkt, bedeutend herabgesetzt werden dürfen, zu Gunsten ihrer Hypothesen benützt werden, die allerdings einer solchen Unterstützung bedarf.

---

\*) Mehr noch ist hierüber in diesem Journ. Bd. III. S. 129 u. IV. S. 238 f. zu lesen, was aber den fransös. Naturforschern, als sie im vorigen Jahr ihre Schrift herausgaben, noch nicht bekannt seyn konnte.

Denn wenn sogar bis zur Dunkelrothglühhitze bei Vergleichung der Wärmekraft mit der des Lichtes fortgeschritten wird: so fällt ins Auge, daß wir bei dunkelrother Glut nicht mit einem reinen Wärmephänomen zu thun haben. Und nehmen wir endlich auf Heinrichs vortreffliche Forschungen Rücksicht über die Phosphorescenz durch Temperaturerhöhung: so ist klar, daß auch bei viel niederen Wärmegraden die Wirkung des Lichtes eintritt, besonders da selbst Gäy-Lussac's und Thenards Versuche zeigen, wie viel auch ein schwaches bloß zerstreutes Licht vermag.

Doch wir wollen nun dem Fingerzeige, den diese achtungswürdigen Naturforscher in der letzten Note geben, um so mehr folgen, da sie ihn selbst unbeachtet ließen, und bei der merkwürdigen, in chemischer Hinsicht so interessanten, Farbenpolarität des Lichtes ein wenig verweilen.

Goethe's schon vorhin erwähnte Farbenlehre geht von diesem Gesichtspunkt aus; in chemischer Hinsicht haben wir uns an Seebecks Bd. 2. S. 705. Ihr beigelegte Abhandlung zu halten.

Der Hr. Verf. stellt in dieser kleinen Abhandlung die vorzüglichsten bisher zur Sprache gekommenen Thatsachen, welche auf eine chemische Polarität in den Wirkungen der Farben leiten, in gedrängter Kürze zusammen und erhebt durch neue entscheidende Versuche diesen bisher noch schwankenden Satz zum Rang einer wissenschaftlich begründeten Wahrheit.

Die Erscheinungen, welche das Hornsilber, welche rothes Quecksilberoxyd, welche die farblose Sal-

petersäure, welche die Goldsalze bei farbiger Beleuchtung sowohl im Spectrum als durch farbige Gläser darbieten, sind von ihm scharf und bestimmt dargelegt. Aus allen geht das Gegentheil dessen hervor, was man nach der Theorie, welche die französischen Chemiker der Natur unterlegen, erwarten sollte. Diejenigen Farbenstrahlen, welche die wärmsten sind, wirken gerade am allerwenigsten, ja hemmend sogar, der Dunkelheit vergleichbar; während die am wenigsten erwärmenden Lichtstrahlen am besten die chemischen Lichtphänomene gewahren. „Die blaue Beleuchtung nämlich wirkt überhaupt auf alle Substanzen, welche im Licht eine Veränderung erleiden wie das reine Sonnen- oder Tageslicht; die rothe Beleuchtung dagegen verhält sich immer entgegengesetzt, häufig bloß wie ganzliche Abwesenheit des Lichtes.“

Hier sind einige von *Seebeck* aufgeführte That- sachen, welche dies beweisen:

Roths Quecksilberoxyd, sowohl in einem weißen, als einem dunkelblauen Glase der Einwirkung des Sonnen- und gemeinen Tageslichtes unter destillirtem Wasser mehrere Monate hindurch ausgesetzt wurde zu grauem unvollkommenen Oxyd, zum Theil auch zum regulinischen Quecksilber. Dasselbe Quecksilberoxyd dagegen im gelbrothen Glase, gleichfalls unter destillirtem Wasser, war fast unverändert, nur daß es ein wenig heller zu seyn schien nach 6 Monaten.

Die farbenlose Salpetersäure wurde unter blauen und violetten Gläsern gelb, wie im reinen Sonnenlichte, unter rothen blieb sie weiß.

Dafs die Schwärzung des Hornsilbers im Violett schneller erfolge, als in den andern Farben, hatte schon *Scheele* beobachtet. Auch *Ritter* stellte darüber Versuche an und *Link* \*), - der das Spectrum auf ein mit frischbereitetem salzsauren Silber gefärbtes Papier fallen liefs, bemerkte bei wiederholten Versuchen, dafs die Färbung über den violetten Strahlen, da wo sie sich schon allmählig in das Dunkle verloren hatten, anfang und nun nach und nach gegen die untern rothen Strahlen fortschritt. *Seebecks* Untersuchungen verfolgen das Phänomen noch mehr ins Einzelne.

Vorzüglich merkwürdig aber ist die von *Seebeck* zuerst auf eine entscheidende Art dargethane polarisierende Wirkung der Farben auf Leuchtsteine, deren Phosphorescenz, wie aus *Heinrichs* Untersuchungen hervorgeht, gleichfalls aus chemischem Gesichtspunkte zu betrachten ist.

„Ich stellte, sagt *Seebeck*, in das durch gelbrothes Glas einfallende Sonnenlicht eine Linse von 4 Zoll und brachte in den Focus derselben einen auf das lebhafteste glänzenden Barytphosphor; er erlosch hier sogleich, wie eine ins Wasser getauchte Kohle. Selbst die empfindlichsten und dauernsten Leuchtsteine, z. B. die grünlichen Strontianphosphore, wurden hier in wenigen Secunden lichtlos. Man braucht die Leuchtsteine nicht einmal völlig in den Focus zu bringen, auch nahe bei demselben erlöschen sie schon nach einigen Secunden.“

---

\*) In seiner von der K. Akademie zu Petersburg gekrönten Preisschrift: „über die chemischen Eigenschaften des Lichtes“ (die zu St. Petersburg 1808 erschien) S. 55.



Dagegen macht recht dunkelblaues, oder violettes Glas die Leuchtsteine in dem Augenblicke glänzend, als sie in das Licht kommen und man sieht (was für die Theorie dieser Erscheinung wichtig ist) schon in diesem Lichte selbst glühen.

Vorzügliche Aufmerksamkeit verdienen auch die Versuche mit dem Goldsalze, aus denen hervorgeht, daß die vom Licht aufgeregte chemische Thätigkeit einmal in den Beharrungszustand gebracht, selbst noch in vollendeter Dunkelheit gleichsam nachklappend fortbauere.

Wir wollen aber bei dieser Gelegenheit noch einige andere Untersuchungen erwähnen.

*Heinrich*, in seiner vortreflichen Schrift über Phosphorescenz der Körper, macht sehr oft aufmerksam, wie verschieden Licht und Wärme in ihren Wirkungen sind, in welcher Beziehung er auch in seiner von der Petersburger Akademie der Wissenschaften gekrönten, schon im Jahr 1808 erschienenen Preisschrift mehrere Thatsachen zusammenstellt. Die Wirkung des Lichtes bei der Phosphorescenz, führt er, durch eine Reihe interessanter Versuche geleitet, vorzüglich auf eine Desoxydation zurück; und daß das Phanomen der Phosphorescenz fast allen Naturkörpern gemein ist, (woraus sich auch die längere Dauer der Abenddämmerung vor der Morgendämmerung erklären laßt): so leitet er aus der durch das Licht hervorgebrachten mit Phosphorescenz verbundenen Desoxydation eine Auflösung des großen Räthseles \*) ab, wie die Masse des beständig ver-

---

\*) Der Leser wird sich an die Preisaufgabe der Harlemer Gesellschaft (s. d. J. Bd. V. Beil. I, S. 18. 19) erinnern.

brauchten Sauerstoffes unaufhörlich wieder in der Atmosphäre ersetzt werde \*). Uebrigens wollen wir aus der Fülle neuer Thatsachen und Ansichten, welche diese Schrift darbietet, nur folgendes herausheben (Abth. I. S. 102.)

„Roths Quecksilberoxyd, oder rother Bleikalk, in Glasröhren eingeschlossen und durch die Funken oder Lichtbüschel einer kräftigen Electrisirmaschine bestrahlt, werden in kleinen Portionen sehr bald hergestellt erscheinen; verschließt man aber obige Oxyde zwischen Glasplatten, die man zur Abhaltung des Lichtes mit schwarzen Bändern umwindet, so wird man durch die stärksten Entladungen nichts oder beinahe nichts ausrichten, regulinische Metall-

---

\*) Wenn diese Oxygenentwicklung auf grossen von der Sonne bestrahlten Flächen, so unmerklich sie immerhin auf einzelnen Punkten seyn mag, nicht absolut geräuschlos ist: so war die zunächst mehr dichterisch als physikalisch interessante Idee des sterbenden *Ritters*, daß die Erde bei Berührung des Lichtes wie eine Memnonssäule töne, Nachts aber schweige, (s. d. J. Bd. 5. Beil. zu Heft 2.) kein bloßer schöner Traumgedanke. Mir aber kommt hiebei die Erinnerung an eine lebendige Memnonssäule, die *Gräfin v. K—r.* in Mailand, welche, wie *Humboldt* erzählt, (über die gereizte Nervenfasern Bd. 2. S. 185 f.) mit Sonnenuntergang ihre Stimme verlor und mit Sonnenaufgang wieder bekam. Das Klima von Neapel, so wohlthätig nervenkranken Personen, hob das Uebel. Es erschien aber sogleich wieder, als die Gräfin jenen Aufenthalt mit dem in Rom vertauschte. „In diesem Falle, bemerkt *Humboldt*, wirkte das Licht ganz allein als Licht; denn die temporäre Stummheit war von der Länge und Kürze der Tage abhängig.“



drahte hingegen mit dieser Vorrichtung durch einen einzigen Schlag verkalken.“

„So erklärt sich's warum Hr. v. Marum Anfangs bei Wiederherstellung der Metallkalke nicht sehr glücklich war; späterhin aber, blos durch Funken Mennige und rothen Quecksilberkalk beinahe augenblicklich herstellte. Anfangs (*Beschreibung einer ungemein grossen Electrisirmaschine* S. 39. 40.) legte er die Metallkalke zwischen Glasplatten unter einer Presse und liess die volle Ladung seiner Batterie von 150 Quadratfuss durchgehen; dennoch war die Wiederherstellung so gering, dass man mit Mohr hier und dort ein Metallkugeln mit freiem Auge finden konnte. Nachmals änderte Hr. v. Marum den Apparat (*Beschreib. u. s. w. 2te Forts. S. 38.*) und verschloss die Metallkalke in Glasröhren von einem halben Zoll im Durchmesser; diese Glasröhren blieben *unbedeckt*; man bediente sich nicht mehr der Batterie, sondern leitete blos *electriche Strahlen* der hinreichend kräftigen Maschine durch und nur wurde Mennige und rother Quecksilberkalk sehr leicht und nach einigen Minuten in hinreichender Menge wieder hergestellt. Das wieder hergestellte Metall befand sich aber nie in der Mitte oder in der Axe der Glasrohre, wodurch sich die electriche Materie den Weg bahnen musste, um von einem Platinadraht auf den andern zu kommen, sondern allemal nur auf der *innern Fläche* der Glasrohre, da nämlich, wo die Bestrahlung des Lichtes wirken konnte \*). Auf eine ähnliche Art müssen wir un-

---

\*) Hieher gehört auch eine Stelle aus Seebecks vorhererwähnter Abhandlung, die Leuchtsteine betreffend. „Wie da

sern Apparat einrichten, wenn wir rothes Quecksilberoxyd durchs Feuer bereiten und dann wieder herstellen wollen.“

Wer kann nun glauben, das electriche Licht, dessen Einfluß als Licht bei diesem Versuche unverkennbar ist, wirke hier durch aufgeregte Wärme? Vielmehr bei den Entladungsschlägen könnte Wärme mit ins Spiel kommen, wie sie denn wirklich bei großen Voltaischen Batterien im hohen Grade wahr-

---

Licht der Sonne, heist es S. 708, so wirkt auch jedes andere Licht durch die farbigen Gläser auf die Leuchtsteine, wenn es nur überhaupt Intensität genug hat, ein Leuchten in den Steinen zu erregen. Es ist bekannt, daß die Bononischen und Canton'schen Phosphoren durch den Funken der Leidner Flasche leuchtend werden. Man läßt, um dies zu bewirken, gemeiniglich den Schlag durch den Phosphor gehen. Dies ist jedoch nicht nöthig; auch wenn er sich in hermetisch verschlossenen Glasröhren befindet und einen Zoll, ja noch tiefer unter der Kugel des allgemeinen Ausladers liegt, so wird er, während der Explosion der Flasche, leuchtend. Zwei Leuchtsteine von gleicher Güte wurden einer in gelbrother, der andere in dunkelblauer Glasröhre 1 Zoll unter die Kugel des allgemeinen Ausladers gelegt und eine Flasche mittelst desselben entladen. Als der Funke überschlug, wurde der Leuchtstein in der dunkelblauen Röhre sogleich leuchtend, der in der gelbrothen Glasröhre dagegen blieb dunkel. Diese Versuche, welche ich öfters wiederholt habe, beweisen zugleich, daß die Electricität, indem sie die Phosphoren leuchtend macht, nur als Licht wirkt, daher denn auch lichtlose Electricität keinen Erdphosphor, oder ähnlichen leuchtenden Körper, zum Phosphoresciren bringt. Hierüber und über das Leuchten als chemischen Proceß an einem andern Orte mehr.“

genommen wird. Electriche Lichtbüschel aber, aus Spitzen ausstromend, erregen gerade das entgegengesetzte Gefühl von Wärme bei den bekannten Versuchen, die man in dieser Beziehung zu machen pflegt.

Schon in seiner, von der Petersburger Akademie 1808 herausgegebenen, vorhin erwähnten Schrift hat Hr. Prof. Heinrich S. 280 — 285 auf diesen Gegenstand aufmerksam gemacht, um daraus einen neuen Beweis herzunehmen, „daß Licht und Wärme, wie er sich ausdrückt, zwei ganz verschiedene Sachen sind.“ — Der zweite Theil dieser Preisschrift handelt fast ausschließlich von der Wirkung des Lichtes bei chemischen Prozessen \*) und kann mit zur Ergänzung der von jenen ausgezeichneten französischen Chemikern angeführten Erscheinungen dienen.

Jetzt nachdem wir mehrere Thatsachen zusammenstellten, welche gegen die Hypothese der Gleichartigkeit in den Wirkungen des Lichtes und der Wärme streiten (Thatsachen, nun seit einigen Jahren schon in Deutschland und von da aus allen denen bekannt, die in geistiger und wissenschaftlicher Hinsicht nicht bloß auf den engen Bezirk ihrer Sprache und Heimat beschränkt sind) wollen wir noch einen, zwar schon in diesem Journal (Bd. 2.

---

\*) An einer Stelle S. 209 wo *Heinrich von Wilsons* Beobachtung redet, der zuerst bemerkte, daß *Cantons Phosphor*, durch violette Strahlen beschienen, lebhafter leuchten, als in jeder andern prismatischen Farbe, äußert er, die drei Hauptfarben interessant characterisirend, „der *rothe* Strahl scheint mehr bestimmt, Wärme in den Körpern zu erregen; der *gelbe* mehr zu beleuchten; der *blaue* chemische Wirkungen hervorzubringen.

S. 263) erwähnten, interessanten Versuch anführen, an welchen hier aber vorzüglich wieder zu erinnern ist.

Den Versuch nämlich der Herren Gay-Lussac und Thenard mit Halogen \*) und Hydrogengas hat Seebeck bei getärbtem Lichte wiederholt. Das Resultat ist aus der eben angeführten Stelle \*\*) bekannt. Auch dieses streitet gegen die Hypothese der französischen Chemiker, da gerade das minder wärmende dunkelblaue Licht die Explosion hervorbrachte, während das wärmere rothe Licht sie nicht zu bewirken vermochte.

Uebrigens führ' ich, mit Genehmigung meines Freundes, der bisher durch eine große Reise gehindert wurde, mehrere Beiträge zu diesem Journale zu liefern, noch einen von ihm in dieser Hinsicht gemachten Versuch an.

Nicht blos Sonnenlicht bewirkt die Explosion einer Mischung aus Salzgas und Wasserstoffgas, sondern auch anderes starkes Licht.

---

\*) Der Kürze wegen könnten die Ausdrücke *Halogen*, *Haloid*, *Schwefelhaloid* (st. *Sauerstoffschwefelsalzsäure*) *Halogenoxydgas* (st. *überoxydirt salzsaures Gas*) u. s. w., welche im Grund eben so wenig als das von *Davy* gewählte Wort *Chlorine* irgend eine Hypothese aussprechen, auch dann beibehalten, wenigstens zur Abwechselung gebraucht werden, wenn *Scheele's* und *Davy's* Ansicht von dieser Gasart sich widerlegen sollte, wie, gemäß der Lehre von den bestimmten chemischen Mischungsverhältnissen, zu vermuthen ist. Es versteht sich indess, daß die *Uebersetzung* der vorhergehenden Abhandlung von *Gay-Lussac* und *Thenard* sich dieses Ausdrucks zu enthalten hatte.

\*\*) Es ist dort Z. 2 v. u. *Secunden* st. *Minuten* zu lesen.

## 244 Schweigger über die vorhergeh. Unters.

Dafs ein solches blendendes Licht, unter dem Namen indianisches Weissfeuer bekannt, durch Entzündung eines Pulvers aus 24 Theilen Salpeter, 7 Theilen Schwefelblumen und 2 Theilen rothen Arsenik erhalten werden könne, ist schon Bd. 2. S. 238 d. J. erwähnt.

Seebeck bediente sich dieses indianischen Weissfeuers bei dem Versuche. Es versteht sich, dafs jenes Gemisch aus Hydrogen und Halogen so weit entfernt stand, um von der Wärme bei der Entzündung jenes Pulvers nicht getroffen zu werden. Ohnehin schützte die umgebende Glocke von Glas, das bekanntlich ein schlechter Wärmeleiter ist. Ja es wurden sogar zwei Gläser, wovon das eine beträchtlich stärker, als das andere war, mit diesem Gasgemisch gefüllt, neben einander hingestellt. Aber im Augenblicke, wo das blendende Licht hervorbrach und die Gläser wie das ganze Laboratorium durchstrahlte, verpuffte das Gas mit der grössten Heftigkeit und zwar in beiden Gläsern zu gleicher Zeit.

---

Ueber  
e i n i g e G u m m i h a r z e,

von

PELLETIER, Apotheker zu Paris

ü b e r s e t z t

von

W. L. BACHMANN,

Apothekergekölben in Culmbach.

(Aus den Annales de Chimie, Th. 80. S. 38 ff.)

**D**ie Natur der großen Anzahl von Substanzen, die man mit dem zu allgemeinen Namen der Gummiharze bezeichnet, ist noch nicht hinlänglich bekannt. Die Arbeiten von *Neumann*, *Cartheuser*, *Geoffroy* und mehreren andern Chemikern, die zu einer Zeit angestellt wurden, wo die Wissenschaft noch wenig vorgerückt war und der größte Theil der analytischen Mittel noch fehlte, lassen viel zu wünschen übrig. Seit einiger Zeit haben mehrere Chemiker angefangen, mit Erfolg diesen Gegenstand zu bearbeiten. Man kann hier unter andern *Trommsdorff* erwähnen, dem wir eine Analyse der Aloe verdanken, *Bouillon Lagrange*, der mit Sorgfalt das Scammonium untersuchte, *Braconnot* von dem wir eine chemische Untersuchung der Aloe, der Myrrhe, des

Weihrauchs, des Euphorbiums und des Ammoniakgummis besitzen. Es wäre zu wünschen gewesen, daß diese Chemiker ihre Untersuchungen fortgesetzt hätten; unterdessen sey es mir erlaubt, dieselben zu ergänzen. Vielleicht werd' ich einige interessante Resultate finden, wodurch geschickte Chemiker veranlaßt werden, sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen.

### *Untersuchung des Bdelliums.*

#### §. 1.

Diese Substanz kommt aus Arabien und Indien zu uns; man glaubt, daß der Baum von dem sie herührt, zur Gattung der Anyris gehöre. Sie hat das Ansehen gelber \*) durchsichtiger Tropfen, erweicht sich zwischen den Zähnen und hat einen etwas widrigen Geschmack. Auf glühende Kohlen geworfen, wird es weich, fließt und entzündet sich nach Art der Harze. Nach Cartheuser \*\*) besteht es aus gleichen Theilen Gummi und Harz.

#### §. 2.

50 Grammen ausgelesenes Bdellium wurden im Marienbade digerirt mit 400 Grammen Alkohol von 40 Grad, in 4 Portionen getheilt, und der nicht aufgelöste Antheil desselben der Abkochung mit einer neuen Quantität Alkohol so oft unterworfen, als dieses Auflösungsmittel noch einige Einwirkung darauf

---

\*) Die Farbe des Bdelliums ist mehrentheils rothbraun.

B.

\*\*) Cartheuser, fundamentu materiae mediae, T. III. p. 137.  
Paris 1769.

zeigte. Nach dem Erkalten sonderte sich aus dem Alkohol nichts ab.

Der nicht aufgelöste Antheil hatte Aehnlichkeit mit dem Satzmehl und wog 19,9 Grammen (A)

Nach Abscheidung des Alkohols durch Destillation wurden 29,5 harzige Substanz (B) gewonnen. Der hiebei erhaltene Alkohol war sehr durchsichtig, besaß den Geruch des Bdelliums und bekam durch Zusatz von Wasser ein etwas milchiges Ansehen; was die Gegenwart eines flüchtigen Oels anzeigte, das man aber nicht abscheiden konnte wegen der geringen Menge desselben, die wahrscheinlich nicht über 0,6 Grammen betragen konnte.

Die in Alkohol unlösliche, Satzmehl ähnliche, Substanz (A) war in Klumpen zusammengebacken, zerreiblich, knirschte unter den Zähnen, hatte keinen Geschmack und war blos schleimig. Mit kaltem Wasser behandelt, schwoll sie auf, nahm sehr an Volumen zu und bildete durchs Umrühren ein Gemenge, aus dem sie sich bald wieder absonderte. Die Flüssigkeit ging klar durchs Filtrum und hinterließ nach dem Verdunsten in einer gelinden Wärme, ein wahres, gänzlich im Wasser auflösliches Gummi, das wir nachher untersuchen wollen.

Die Wirkung des kochenden Wassers auf die satzmehlartige Materie ist dieselbe, wie die des kalten, nur nimmt sie daraus den gummigen Antheil noch schneller und vollkommener hinweg. Aus 6 Grammen dieser Substanz (A) wurde durch Abkochung mit 500 Grammen Wasser 1,4 Gr. Gummi (C) abgeschieden. Letzteres beträgt demnach in 50 Grammen Bdellium 4,6 Grammen, und die im Wasser unlösliche Substanz 15,3 Grammen (D).



## §. 3.

Die gummige Materie (C) bildet mit Wasser, worin sie sich sehr gut auflöst, einen kleberigen Schleim, der bei hinlänglicher Verdünnung gänzlich durchs Filtrum geht, und nach behutsamem Verdunsten das Gummi mit gelblichgrauer Farbe unverändert zurückläßt. Alkohol bewirkt in dieser Auflösung einen Niederschlag, der aber durch einige zugesetzte Tropfen Salpetersäure wieder verschwindet. Gegen Salpetersäure verhält es sich wie das arabische Gummi und giebt damit Sauerkleesäure; jedoch ohne daß man eine Spur von Schleimsäure bemerkt.

## §. 4.

Die in Wasser und Alkohol gänzlich unauflösliche Substanz (D) besitzt, während sie noch feucht ist, Aehnlichkeit mit einer Gallerte, nimmt aber durchs Austrocknen ein Haut- dann Horn-artiges Ansehen an. Bei Behandlung mit dem 4fachen ihres Gewichtes Salpetersäure, schwoll sie auf, wurde weiß und löste sich hierauf unter häufiger Entbindung von Salpetergas auf. Die Flüssigkeit auf  $\frac{1}{4}$  abgeraucht, ging über in eine gelbliche krystallinische, in Wasser auflösliche Masse, enthaltend Sauerkleesäure nebst einer geringen Menge eines bittern Stoffes. Wurde die Sauerkleesäure durch Alkohol hinweggenommen, so blieb eine geringe Menge sauerkleesaure Kalkerde zurück.

Von den feuerbeständigen Alkalien wird diese Substanz aufgelöst. Die Auflösung schäumt beim Umrühren.

Auch erfolgte eine beinahe gänzliche Auflösung derselben, in stark mit Salzsäure geschwängertem Wasser, jedoch erst nach mehreren Tagen und bei Anwendung einer gelinden Wärme. Die Flüssigkeit sah röthlich aus, Alkalien bewirkten darin keinen Niederschlag, und durchs Abrauchen wurde eine braune, gleichsam extractartige, im Wasser und Alkohol auflösliche Materie abgeschieden. Ich war lange ungewiß, welchem näheren Bestandtheile der Vegetabilien diese Substanz beizuzählen sey. Indefs glaube ich, daß sie am nächsten mit dem Gummi von Bassora übereinkommt, mit dessen Eigenschaften ohnlängst uns Vauquelin bekannt gemacht hat.

## §. 5.

Das Harz (B) des Bdelliums besitzt eine dem Amber ähnliche Farbe, ist durchsichtig, wird durchs Reiben electrisch, kommt bei 55–60 Graden des 100theiligen Thermometers zum Schmelzen. Auf glühende Kohlen geworfen, entzündet es sich unter Verbreitung eines aromatischen Geruches. Wasser entzieht ihm das Aroma, äußert aber sonst selbst beim Köchen keine weitere Wirkung darauf; doch wird das Herz, weil es bei dieser Behandlung eine gewisse Menge Wassers absorbirt, weiß und undurchsichtig.

## §. 6.

Bei der Destillation von 20 Grammen Bdellium mit Wasser, zeigte sich eine sehr geringe Menge ätherisches Oel. Das überdestillirte Wasser war übrigens sehr fade, erlitt von den Reagentien keine Veränderung und reizte, vermittelt ein wenig darin enthaltenen flüchtigen Oels, stark zum Niesen.

Der Rückstand in der Retorte bestand in einer, alle Bestandtheile des Bdelliums enthaltenden Emulsion.

## §. 7.

Durch die trockene Destillation wurden aus 10 Grammen Bdellium ein sehr stinkendes röthlich-braunes Oel, Kohlenoxydgas und eine essigsaures Ammonium enthaltende Flüssigkeit gewonnen. Die rückständige (0,9 Grammen Kohle) besaß ein metallisches Ansehen und war schwer einzuäschern, wobei sie 0,4 Asche hinterließ, bestehend aus kohlen-saurer Kalkerde, nebst einigen Atomen Eisenoxyd und Kochsalz.

## §. 8.

Man sieht aus dieser Analyse, daß 50 Theile Bdellium zusammengesetzt sind aus:

1.) Harz mit ein wenig flüchtigem Oel . . . . .	29,5	59,0
2.) Gummi . . . . .	4,6	9,2
3.) Gummi welches mit dem von Bassora übereinstimmt . . . . .	15,5	50,6
4.) flüchtiges Oel und Verlust . . . . .	0,6	1,2
	<hr/>	<hr/>
	50,0	100,0

*Untersuchung der Myrrhe.*

## §. 1.

Dieses Gummiharz erhalten wir aus dem glücklichen Arabien von einem noch nicht hinlanglich bekannten Baum; es ist öfters verfälscht. Die reine Myrrhe hat die Gestalt von Tropfen, oder Warzen, von Farbe röthlich, weiß geädert, durchscheinend an den Kanten, von einem bittern aromatischen

Geschmack; ihr besonderer Geruch vermehrt sich noch durchs Reiben und in der Wärme; sie brennt ohne gänzlich zu schmelzen. Nach Cartheuser besteht sie aus 8 Theilen Gummi mit ein wenig Harz verbunden,  $\frac{2}{3}$  Harz mit Oel imprägnirt, und  $\frac{1}{3}$  fremdartiger Substanzen.

Nach Hrn. Braconnot enthält die Myrrhe weit mehr Harz und ein Gummi, das die Eigenschaft hat unauflöslich zu werden durchs Austrocknen. Da diese letztern Resultate mit meinen Beobachtungen nicht übereinstimmten, so wurde ich dadurch veranlaßt, die Analyse der Myrrhe mit der größten Genauigkeit zu wiederholen. Ich habe diejenigen Versuche, die sich mit denen von Hrn. Braconnot angestellten im Widerspruche befinden, mehreremale wiederholt.

## §. 2.

50 Grammen auserlesene Myrrhe wurden im Marienbade mit 600 Grammen Alkohol von 59 Gr. theilweise digerirt. Als eine neu aufgegosene Quantität Alkohol nicht mehr davon gefärbt ward, wurde die Ausköchung in derselben Flüssigkeit angewandt. Nach dem Erkalten schied sich aus dem Alkohol nichts aus; welches die Abwesenheit des Waxes in der Myrrhe anzeigte.

Der unaufgelösete Antheil der Myrrhe wog 53,5 Grammen und bestand in einem graulichweißen gänzlich im Wasser auflöslichen Pulver.

Aus den alkoholhaltigen Tincturen wurden, nach Abscheidung des Alkohols durch eine in gelinder Wärme angestellte Destillation, 17 Grammen Harz

von braunrother Farbe erhalten. Diese Menge zu 35,5 Grammèn hinzugerechnet, geben 50,5. Dieser Ueberschuß von 5 Decigrammen kommt daher, daß das Harz, um eine mögliche Zersetzung desselben zu vermeiden, nicht ganz ausgetrocknet worden war.

Der überdestillirte Alkohol hatte den Geruch der Myrrhe, erlitt aber durch Wasser keine weißliche Trübung.

### §. 3.

#### *Prüfung des Harzes.*

Die durch Alkohol extrahirte Substanz hatte alle physischen Eigenschaften eines wahren Harzes; ihr Geschmack ist bitter und aromatisch und zum Schmelzen erfordert sie 46 Grade des 100theiligen Thermometers. Wenn man sie in einen rothglühenden Schmelztiegel einträgt, so entzündet sie sich und giebt eine leichte Kohle, die durchs Einäschern ein wenig kohlensaure Kalkerde hinterläßt.

Alkohol löset das Harz ganz auf und erhält davon eine bräunliche Farbe; Wasser trübt diese Tinctur und verwandelt sie in eine Emulsion. Läßt man das Harz durch die Hitze zusammenballen, so hat die nach dem Erkalten abfiltrirte Flüssigkeit einen bitteren Geschmack und gelbliche Farbe.

In dem Harze der Myrrhe eine fremde, bittere, im Wasser auflösliche Substanz vermuthend, behandelte ich 9 Grammèn mit kochendem destillirten Wasser; die nach dem Erkalten filtrirte Flüssigkeit war gelb und bitter; mehrmals wurden die Abkochungen wiederholt, bei der 4ten war das Wasser ohne Farbe und ohne Geschmack. Nach Abdampfung der Flüs-

sigkeiten blieb allein Harz zurück, von dem sich der größte Theil schon während der Verdampfung abgeschieden hatte.

Es war also blos ein Theil Harz im Wasser aufgelöst und diese Auflösung durch ein wenig flüchtiges Oel vermittelt worden. Wirklich blieb auch das Harz nach jeder Abkochung weniger bitter und scharf und vorzüglich weniger schmelzbar zurück, so daß es nach der 4ten Abkochung erst bei 100 Graden schmelzbar war, und sich alsdann auch nicht mehr im Wasser auflöste. Das aus seiner Auflösung im Wasser abgesonderte Harz, war im Gegentheil sehr weich und scharf.

Mit den fixen Alkalien verbindet sich das Harz der Myrrhe zu einer Art Seife, die sich aber nicht vollkommen hell auflösen läßt.

In Salpetersäure ist dieses Harz auflöslich. Setzt man genannte Säure zu einer Myrrhentinctur, so entsteht ein brauner Niederschlag, der durch einen Ueberschuß von Säure bei der Verdampfung sich wieder aufgelöst; man erhält eine gelbe harzige Materie, die so wie sie sich bildet, abgeschieden wird, und zu gleicher Zeit erhält man auch Sauerkleesäure. Diese gelbe harzige Materie ist im Wasser nur wenig aber leicht im Alkohol auflöslich, vom Kali wird sie auch leicht aufgelöst und giebt damit eine Flüssigkeit von rothbräunlicher Farbe, in der beim Abrauchen kleine körnige Krystalle entstehen. Diese gelbe Materie brennt schwer und entwickelt dabei kein Salpetergas.

## §. 4.

*Prüfung der gummigen Materie.*

Die gummige Substanz der Myrrhe, die nach Abscheidung des Harzes übrig geblieben ist, beträgt  $\frac{66}{100}$  der Myrrhe.

Sie stellt ein graulich weißes Pulver dar, das mit Wasser einen dickern Schleim giebt, als eine gleiche Menge arabisches Gummi.

Der aus 1 Theil mit 25 Theilen Wasser gebildete Schleim geht gänzlich durchs Filtrum, vorzüglich wenn man zuletzt noch ein wenig Wasser hinzusetzt.

Er ist ohne Geschmack und zeigt blos einen sehr geringen aromatischen Nachgeschmack nach Myrrhe, jedoch ohne alle Bitterkeit. Wird die Auflösung verdunstet, so zeigt sich das Gummi unverändert und löset sich gleich gut wieder im Wasser auf.

*Braconnot* sagt dagegen, daß dieses Gummi einen bittern Geschmack und rothe Farbe besitze, auch, einmal getrocknet, selbst in dem mit Säure geschärften Wasser nicht mehr auflöslich sey.

Alkohol schlägt es aus der wässerigen Auflösung nieder. Freies Kali bewirkt einen weißen Niederschlag, Kalkwasser aber verursacht keine Veränderung und zeigt demnach die Abwesenheit der Phosphorsäure, Sauerkleesäure, so wie der phosphor- und sauerkleesauren Alkalien. Lackmustinctur wird jedoch davon geröthet.

Die Salpetersäure äußert auf das Myrrhengummi eine sehr starke Wirkung und man muß, um das zu starke Aufwallen zu vermeiden, sie nur im geschwächten Zustand anwenden. Man hat verschiedene

Verhältnisse von Säure angewandt und die Einwirkung zu verschiedenen Zeitpunkten unterbrochen, allein niemals war Schleimsäure gebildet worden; Sauerkleesäure hatte sich hingegen sehr reichlich gebildet.

Mit den metallischen Oxyden scheint dieses Gummi in Säuren auflösliche Verbindungen zu bilden, woher die Niederschläge rühren, die es mit dem essigsauren Blei und salpetersauren Blei, Quecksilber und Silber macht. Allein Hr. Braconnot irrt, wenn er diese Eigenschaft als dem Gummi der Myrrhe ausschließlich zukommend betrachtet; denn, das arabisches Gummi besitzt dieselbe Eigenschaft, und es findet nur darin ein Unterschied Statt, daß die mit dem arabischen Gummi und Metalloxyden gebildeten Verbindungen leichter von den Säuren aufgelöst werden, weshalb auch das arabische Gummi nur durch salpetersaures Silber und essigsaures Blei gefällt wird, weil diese Salze keinen Ueberschuß an Säure haben. Bei der trockenen Destillation gab dieses Gummi eine geringe Menge empyreumatisches Oel und eine essigsaure ammoniakalische Flüssigkeit.

### §. 5.

Um die Ursache der Verschiedenheiten zwischen meinen Resultaten und denen des Herrn Braconnot kennen zu lernen, habe ich noch die Analyse der Myrrhe nach seiner Angabe, d. h. zuerst mit Anwendung des Wassers, unternommen.

Durch Kochen von 30 Grammen Myrrhe mit destillirtem Wasser erhielt ich eine geringe Menge leichtes Oel specifisch schwerer als Wasser; und die in der Retorte zurückbleibende Flüssigkeit ab filtrirt und abgeraucht eine rothe bittere Materie,



die noch mit etwas Harz verbunden war, nach dessen Hinwegnahme durch Alkohol, sie ohne Geschmack und ohne Farbe (außer der ihr eigenthümlichen) zurückblieb. Es rührt also von einem mit dem Gummi zurückgebliebenen harzigen Antheil die Farbe und der Geschmack her, die Hr. Braconnot dem Myrrhengummi zuschreibt. Aber da dieses Gummi sich noch vollkommen im Wasser auflöst und einen vollendeten Schleim giebt, in dem nur schwach harzige Theile zu erkennen sind: so muß eine mir entgangene Ursache dieser Anomalie stattfinden.

#### §. 6.

50 Grammen Myrrhe hinterließen nach geschehener Einäscherung 1,8 einer weißen Asche, wovon Wasser 0,1<sup>7</sup> auflöste. Die aufgelösten Salze bestanden aus 0,08 schwefelsaurer Kalkerde, ein wenig phosphorsaurem und schwefeligsaurer Kali und einigen Atomen salzsauren Kali und Natrums. Der 1,6 betragende unaufgelöste Antheil derselben aber war kohlensaure Kalkerde, einige Spuren Kieselerde und phosphorsaure Kalkerde.

#### §. 7.

Ich werde diejenigen Versuche, die noch zur Abscheidung der in der Myrrhe enthaltenen Saure angestellt wurden, nicht weiter hier anführen, weil sie nicht zum Zwecke geführt haben. Bloß dieß glaube ich erwähnen zu müssen, daß sie vegetabilischer Natur und vermuthlich mit der Essigsäure übereinstimmend gefunden werden wird. Vielleicht aber röthet das Myrrhenharz selbst die Lackmustinctur.

Im Verfolge meiner Untersuchung bemerkte ich noch an dem Harz der Myrrhe die Eigenschaft, mit der Baryterde eine wahre im Wasser, aber nicht im Alkohol, auflösliche Verbindung, einzugehen.

§. 8.

Es ergiebt sich aus vorstehender Analyse

1. dafs die Myrrhe besteht aus Harz, mit ein wenig flüchtigem Oel ver- bunden . . . . .	17	34
Gummöser im Wasser auflöslicher Ma- terie (wahres Gummi) . . . . .	33	66
	50	100

2. Dafs das Harz der Myrrhe wenig vom gemeinen Harze verschieden ist.
3. Dafs das Gummi der Myrrhe im Wasser auflöslich ist, nicht eigenthümlicher Natur; es ist höchstens eine blose Varietät.
4. Wenn darin eine Säure enthalten ist, so kann diese blos Essigsäure seyn.
5. Dafs das Harz der Myrrhe mit der Baryterde eine eigenthümliche Verbindung eingeht.

*Analyse des Opoponax \*).*

§. 1.

Das unter dem Namen Opoponax bekannte Gummiharz erhalten wir von der Pastinaca opopanax, einem im Orient wachsenden Doldengewächse.

---

Diese Analyse theilte Herr Apotheker *Pelletier* in Paris schon früher mit in den *Annal. de Chem.* T. 79. S. 90.

Es erscheint unter der Gestalt von zusammengehäuften Tropfen, die äußerlich eine röthlichgelbe und inwendig eine schmutzigweiße Farbe besitzen. Oefters ist es sehr unrein; die schönsten Tropfen enthalten manchmal in ihrem Mittelpunkt eine schwammige Materie, welche von der Substanz, die den Stengel der Pflanzen bildet, zu seyn scheint. Sein unangenehmer und fast saurer Geruch, entwickelt sich noch mehr durch's Reiben und Zerstoßen; sein Geschmack ist bitter und scharf. Auf glühende Kohlen geworfen, brennet es ohne Farbe, es röthet das Lackmuspapier und hat nach Brisson ein specifisches Gewicht von 1,622.

Meines Wissens ist keine neuere Zerlegung dieses Stoffes bekannt; und was die Alten anführen, giebt wenig Licht über seine Natur. - Cartheuser, Neumann u. a. begnügen sich zu sagen, daß sie aus gleichen Theilen Gummi und Harz besteht.

### §. 2.

*A.* 50 Grammen auserlesene Tropfen Opoponax wurden in einem Mörser so weit als möglich zerstoßen, aber ohne sie in ein Pulver verwandeln zu können, weil die Substanz sich erweichte. Hierauf wurden sie in einer Retorte mit Alkohol behandelt, bis neue Mengen von Alkohol zu 40° ohne Wirkung darauf blieben; 1200 Grammen Alkohol wurden hiezu angewandt. Die letzten Antheile Alkohol wurden kochend heiß abfiltrirt, und setzten bei dem Erkalten 0,15 Grammen Wachs in flockiger Gestalt ab. Der nicht aufgelösete Antheil wog 25,7 Grammen. Die abgerauchten Tincturen ließen 25,2 Grammen einer dem Anschein nach harzigen Materie zurück. Der zu-

rück erhaltene Alkohol besaß einen sehr starken Geruch und scharfen Geschmack, was einen fremden Beisatz, wahrscheinlich ein flüchtiges Oel, darin vermuthen liefs; allein Wasser bewirkte darin keine Trübung und auch durch kein anderes Mittel gelangte man dahin, ein flüchtiges Oel absondern zu können.

*B.* Der vom Alkohol nicht aufgelöste Antheil des Opoponax war gelblichweiß, zusammengebacken und an den Seiten des Gefäßes anhängend; sein Geschmack war fad und schleimig und er klebte an den Zähnen. Im kalten Wasser löste er sich zum Theil auf, und nach Verdampfung des Wassers wurden daraus 16,7 Grammen Gummi gewonnen; die übrigen unaufgelösten 7 Grammen besaßen Aehnlichkeit mit dem Satzmehl und werden weiter unten näher untersucht werden.

Das Gummi des Opoponax ist dem arabischen Gummi vollkommen ähnlich, von gelber Farbe, in kleinen Stückchen durchscheinend, leicht im kalten und noch besser im warmen Wasser auflöslich und diese Auflösung besitzt eine der Menge in der Flüssigkeit enthaltenen Gummis entsprechende Klebrigkeit; Alkohol bewirkt in diesem Schleim einen weißen Niederschlag.

Die Lackmustinctur wird davon geröthet, aber Kalkwasser verursacht keinen Niederschlag; auch erleiden die Auflösungen des Silbers, Quecksilbers und Bleis davon keine Trübung; allein mit vollkommen gesättigtem essigsauren Blei entsteht ein weißer opakenener Niederschlag. Wird eine kleine Menge Silberglätte in die Auflösung dieses Gummi gebracht, verliert sie ihre Farbe und wird zum Theil auf-

gelöst. Hiedurch bestätigt sich aufs Neue die Eigenschaft der Gummi, sich mit den Bleioxyden zu verbinden.

Vier Grammen von dem Gummi des Opoponax wurden mit 16 Grammen Salpetersäure von 35 Grad behandelt. Die Auflösung erfolgte bei Wärme unter Enthindung von salpeterhalbsaurem Gase; aber die Entwicklung des Gases war nur wenig merklich und das Aufbrausen nur mäßig stark. Nachdem noch 50 Theile Wasser hinzugesetzt worden waren, wurde die Flüssigkeit filtrirt, wobei im Filter 0,6 Milchsäure zurückblieben, und aus derselben durchs Verdampfen Sauerkelesäure in Krystallen, nebst noch einem kleinen Antheil Milchsäure, gewonnen.

C. Die oben erwähnte dem Satzmehl ähnliche Substanz wurde zum Theil vom kochenden Wasser aufgelöst. Was davon unaufgelöst zurückblieb, wog 4,9 Grammen; es waren also durch das kochende Wasser 2,1 Grammen aufgelöst worden. Bei Prüfung dieser Auflösung gaben sich die Eigenschaften des Amylums zu erkennen; denn die Flüssigkeit besaß, während sie noch heiß war, eine vollkommene Durchsichtigkeit, wurde aber durchs Erkalten undurchsichtig und gab abgeraucht glänzende zerbrechliche im kalten Wasser auflösliche Blättchen, während diese Substanz, welche sich in der Flüssigkeit befand, nur durch Wärme sich darin aufgelöst befinden konnte; endlich entstand auch auf zugesetztem Alkohol ein weißer Niederschlag, der sich nicht wieder durch Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure auflösen ließ, wie dies erfolgt seyn würde bei einem Schleim aus arabischem Gummi.

**D.** Die nach Einwirkung des kochenden Wassers zurückgebliebene Substanz wurde mehrere Tage lang mit Aether macerirt. Nachdem derselbe abgeseigt und filtrirt worden hinterließ er nach der Verdunstung ein dünnes unwägbares Häutchen einer lebenden Materie, die lediglich im Aether und den Oelen auflöslich war und, so viel das Wenige davon sich erkennen ließ, aus elastischem Harze bestand. Der vom Aether nicht angegriffene Antheil hatte keine bemerkbare Gewichtsveränderung erlitten, und besaß das Ansehen eines ziemlich feinen Pulvers von schmutzigweißer Farbe, mit kleinen holzigen Fasern vermischt, die sich mechanisch davon trennen ließen. Die pulverartige Materie selbst besaß die dem holzigen Theil zukommenden Eigenschaften. Sie war geschmacklos, unauflöslich im Alkohol, Aether, den Oelen, und Wasser bei jeder Temperatur. Die flüssigen fixen Alkalien lösten eine kleine Quantität davon auf, und färbten sich braun. Endlich verbrannte sie unter Verbreitung desjenigen stechenden Rauchs, der den holzigen Antheil vor allen andern Körpern, gleichfalls einer hinlänglich starken Hitze zum Verkohlen ausgesetzt, unterscheidet.

**E.** Die vermittelst Alkohols aus dem Opoponax abgeschiedene harzige Materie, wurde nun wieder vorgenommen. Sie wog wie schon oben angeführt 23, 2 Grammen, besaß eine röthlichgelbe oder dunkelorange Farbe und einen bitteren Geschmack. Wasser damit abgekocht färbte sich und gab durch Verdunstung eine braune extractähnliche Substanz, die 1 Gramm an Gewicht betrug. Durch wiederholte Abkochungen erhielt man noch 1,2 Grammen

derselben. Das Harz wurde durch diese Behandlung, indem es sich dabei mit einer gewissen Menge Wasser vermengte, undurchsichtig, von atlasartigem Ansehen; aber eine Zeit lang im Schmelzen erhalten bekam es sein erstes Ansehen wieder.

Dieses Harz zeigte übrigens keine auszeichnenden Eigenschaften und kommt beinahe mit den gemeinen Harze überein; es schmilzt bei 50 Graden, und ist im Alkohol, Aether und den Oelen, wie auch in Alkalien, auflöslich. Letztere Auflösung ist röthlich, und das Harz wird daraus durch Salzsäure gänzlich, in Gestalt gelblicher Flocken, abgeschieden. Läßt man es alsdann schmelzen, so erhält man eine harzige Masse, die weniger gefärbt und schmelzbar ist, als vorher, ehe das Harz noch die Wirkung der Säure und das Alkali erfahren hatte.

Die Salpetersäure wirkt nicht sehr lebhaft auf dieses Harz, indess verwandelt sie es doch mit Beihilfe der Wärme in eine fettige, im Geruch der ranzigen Butter ähnelnden, im Wasser unauflöslichen; hingegen in vegetabilischen sehr wasserstoffhaltigen Flüssigkeiten auflöslichen Materie, aus der man durch Abwaschen mit Wasser ein wenig bittere Materie und Sauerkleesäure ausziehen kann. Alsdann ist sie undurchsichtig und besitzt eine zeisig gelbe Farbe.

F. Die durch Wasser, vermittelst der Wärme aus dem Harz aufgeloste Substanz, bestand in einem braunrothen Extract, das aus der Luft Feuchtigkeit anzog, Lackmus stark röthete und einen sehr bitteren, den sauren verbergenden, Geschmack besaß. Mit dem essigsauren Blei und selbst mit dem gan-



neutralen salpetersauren Blei bildete es einen weissen reichlichen Niederschlag. Oxydirte Salzsäure und salzsaures Zinn brachten auch leichte Niederschläge hervor. Kalkwasser wurde nicht getrübt. Heisses Wasser löst diese Substanz gänzlich, bis auf einen kleinen harzigen Rückstand. Alle diese Eigenschaften sind hinlänglich beweisend, dass genannte Substanz aus Apfelsäure, mit einer geringen Menge Extractivstoff verbunden bestehe. Obwohl der Extractivstoff nicht genau von der Säure geschieden werden könnte, so glaube ich doch versichern zu können, dass seine Quantität nicht über 8 Decigrammen betragen dürfte.

Die Abscheidung der Apfelsäure von dem Extractivstoff gelingt noch am besten dadurch, dass man die abgerauchte Masse bei mässiger Wärme zur Trockne bringt, wobei der Extractivstoff zersetzt wird, ehe die Säure Veränderung erleidet; allein diese Verfahrungsart ist nicht ganz sicher. Man kann auch sehr entwässerten Alkohol anwenden, wodurch gleichfalls der Extractivstoff unaufgelöst zurückbleibt.

Die erhaltene Apfelsäure war deutlich zu erkennen; sie zeigt Honigfarbe, lebhafte Säure und wie mit den Bleisalzen gebildeten Niederschläge, die sich im Essig auflösen liessen, so wie das mit der Kalkerde gebildete auflösliche Salz liessen keinen Zweifel über ihre Natur. Sie beträgt in 50 Grammen Opoponax 1,4 Grammen und ist darin mit ein wenig Kalkerde verbunden; denn sauerkleesaures Ammoniak gab darin einen leichten Niederschlag, aber salzsaure Platina gab keinen, was beweiset, dass sie kein Kali enthält.



## §. 3.

*Zerlegung im Feuer.*

10 Grammen Opoponax wurden aus einer gläsernen Retorte behutsam destillirt. In der Hoffnung ätherisches Oel daraus zu gewinnen, wurde anfänglich nur mäßige Hitze angewandt; allein das bei diesem geringen Feuergrade zum Vorschein kommende Oel war schon braun und hatte den Geruch der Wirkung des Feuers auf vegetabilische Substanzen gebildeten Oele \*). Hierauf wurde das Feuer bis zu Rothglühen der Retorte verstärkt, und dabei Grammen einer Flüssigkeit, die sich als Essigsäure characterisirte, und in welcher ein braunes empyreumatisches aber nicht stinkendes Oel aufschwamm erhalten. Bei der Sättigung der Flüssigkeit mit Alkali entwickelte sich eine kaum durch die Dämpfe der Salpetersäure bemerkbare Spur von Ammoniak. Die zurückbleibende Kohle wog 2,8 Grammen, war sehr voluminös, glänzend und hinterließ durchs Eiäschern 0,37 Grammen Asche, bestehend aus:

kohlensäurer Kalkerde	.	.	.	0,18
Kieselerde	.	.	.	0,02
schwefelsaurem	}	Kali	.	0,15
kohlensaurem				
salzsaurem				

---

\*) Nach Hrn. Dorffurth (s. dessen neues deutsches Apothekbuch, I. Th. S. 698) wird jedoch bei der Destillation Opoponax mit Wasser eine geringe Menge ätherisches gewonnen.

Unter den 3 letztern Salzen macht das kohlen-  
re Kali den größten Antheil aus, vom salzsauren  
li hingegen findet sich nur eine Spur.

## §. 8.

Vorstehende Analyse zeigt, daß 50 Theile Opo-  
max bestehen aus:

Harz . . . . .	21,00 Grammen
Gummi . . . . .	16,70
Stärkmehl . . . . .	2,10
Holzfaser . . . . .	4,90
Apfelsäure . . . . .	1,40
Extractivstoff . . . . .	0,80
Eine Spur elastischen Harzes	
Wachs . . . . .	0,15
flüchtiges Oel und Verlust	2,95
	<hr/>
	50,00.

## V e r e i n f a c h u n g

des

## V o l t a ' s c h e n E u d i o m e t e r s ,

Angabe einiger Vorsichtsmafsregeln bei dessen Gebrauch, und über das wahre Verhältniß der Bestandtheile des Luftkreises,

von

F. C. V O G E L, Apotheker zu Bayreuth.

**W**er mit dem Volta'schen Eudiometer operirt hat, dem wird es nicht entgangen seyn, welche Vorzüge dieses Instrument vor den übrigen eudiometrischen Geräthschaften besitzt. Wenn man aber dieses köstliche Werkzeug bisher so selten in den Händen der Physiker gefunden hat, so mag dieß eines Theils darin liegen, daß die Verfertigung desselben einen geschickten und sorgfältig arbeitenden Künstler erfordert, wenn es alle diejenigen Feinheiten haben soll, welche unerläßlich nothwendig sind, und die allein seinem Gebrauche Werth geben können; andern Theils ist dieses Werkzeug so wenig verbreitet, weil es nach der im Journal für Ch. Ph. u. Min. (Bd. 6. S. 740) angeführten Beschreibung nicht ohne bedeatende Kosten angeschafft werden kann, was bei dem gegenwärtigen Geldmangel natürlich viele vom An-

kaufe abhalten mag. Seitdem aber Berthollet, der Sohn, dargehan hat, (Gilberts Annal. Neue Folge Bd. 4. S. 452), dafs es nicht gleichgültig ist, ob man mit verschlossenem oder offenem Eudiometer operire, und letztere Operation nur allein richtige Resultate geben kann, so ist es auch nicht mehr nothwendig, sich eines so theuern, und mithin schwer anzuschaffenden, Eudiometers zu bedienen. Ich glaube daher nichts unverdienstliches zu thun, wenn ich die Beschreibung eines abgeänderten Volta'schen Eudiometers gebe, das äufserst wohlfeil und sehr einfach ist, und daher von Jedermann selbst verfertigt werden kann. Das jetzige Zeitalter hat, aus leicht zu findenden Gründen, so wenige Beförderer der chemischen und physikalischen Wissenschaften, dafs man wirklich darauf bedacht seyn mufs, der Wissenschaft und Kunst durch Vereinfachung der Bedürfnisse zu Hülfe zu kommen.

Nach der im Journal für Ch. Ph. und Min. angeführten Beschreibung ist das Volta'sche Eudiometer, nämlich die Verbrennungsröhre, an beiden Enden mit metallenen Hauben oder Hülsen versehen. Beide Hauben haben genau schließende metallische Hähne; durch den untern Hahn werden die zu detonirenden Gasarten in die Röhre eingelassen, durch den obern Hahn wird der Rückstand nach dem Verpuffen in eine, mit Wasser gefüllte, auf die Schale der Haube aufgestürzte, Maafsrohre geführt. Beide Hähne sind es eigentlich, welche dieses Instrument so sehr vertheuern und immer einen geschickten Künstler zur Anfertigung erfordern; sie sind aber auch nicht nothwendig; wie sich aus der Beschreibung meines Eudiometers ergibt.

Dieses besteht, wie das eigentliche Volta'sche, aus zwei besondern Stücken, aus der Verbrennungsröhre und aus der Mefsgeräthschaft; Taf. II. Fig. 1. stellt erstere im Durchschnitte vor. A A ist eine ohngefahr 8 bis 10 Zoll lange und etwa  $\frac{3}{4}$  Zoll weite Glasröhre. Es ist gut wenn die Wände der Röhre etwas dick sind, etwa  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{4}$  Zoll, weil man dann nicht so viele Vorsicht beim Gebrauche anzuwenden hat. Am untern Theil der Röhre ist eine trichterförmige Hülse B von verzinnem Eisenblech angebracht, welche die Stelle eines Fußes vertritt und in welche die Glasröhre bei C C, wie es die Zeichnung ergiebt, ziemlich fest eingeschoben werden kann. Am obern Theil der Röhre ist ebenfalls eine Hülse D D von verzinnem Eisenblech angebracht; durch den Deckel dieser Hülse laufen neben einander zwei Blechröhren a a, in welche zwei Glasröhren b b fest eingeschoben sind. Durch die Glasröhren gehen zwei unten gegen einander gekrümmte Drähte von Messing c c, c c die vermittelst Siegelackes luftdicht eingeschmolzen sind. Die blechernen Röhren richten sich nach der Dicke der Glasröhrchen, die sehr dünn seyn können, und die am obern und untern Ende etwas über die Blechröhren hervorstehen und in diese, vermittelst Siegelackes, festgekittet sind. Die Hülse selbst ist auf die Glasröhre mit der Fensterkitte der Glaser, die bekanntlich aus Leinoelfirniss, Silberglätte u. s. w. zusammengesetzt ist, aufgekittet. Es ist gut, wenn die Wände der Glasröhre etwas dick sind, damit die Hülse auf einer breitem Fläche, und mithin an mehr Kitt gebunden, aufliege. Es versteht sich von selbst, daß zuerst die, mit den Drähten versehenen, Glas-

röhrchen in die Blechröhren luftdicht eingekittet werden müssen, ehe man die Hülse aufkittet, weil sich sonst die erstere Operation, nach dem Aufkit-ten der Hülse, nicht wohl mehr vornehmen läßt. Zur bessern Befestigung der Glasröhrchen wird der äußere und obere Theil der Hülse dergestalt mit Siegellack überzogen, daß ohngefähr nur noch  $\frac{2}{3}$  der beiden Glasröhren, *unbedeckt von dieser Harzmasse*, hervorstechen wie in Fig. 2. Auch ist es gut, wenn beide Drähte so weit in dem Innern der Glasröhre herabgehen, daß sie unter der aufgekitteten Hülse hervorstehen, und mithin von aussen leicht bemerkt werden kann, ob an diesen Drähten der electriche Funke wirklich überggesprungen sey, denn in diesem Falle kann man sicher seyn, daß ein Gasgemenge nicht entzündlich ist, wenn beim Ueberspringen des Funkens keine Entzündung erfolgt. Ist man im Be-sitz einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre, in die zwei gegen einander stehende Metalldrähte ein-geschmolzen sind, so kann man die eben beschriebe-ne Hülse ganz entbehren; aber solche Röhren sind so leicht nicht zu bekommen.

Die auf eben beschriebene Art aufgekittete Hülse meines Eudiometers sitzt so fest und luft-dicht, daß ich nicht befürchten darf, daß sie jemals mangelbar werden wird; sie hat schon gegen tausend Detonationen ausgehalten, ohne Schaden zu leiden. Alle übrigen nicht mit Siegellack überzogenen Stel-len der obern Hülse (*nur die Glasröhrchen ausge-nommen*) so wie auch den trichterförmigen Fuß, kann man noch mit einem beliebigen Lack überzie-hen; so wird nicht nur kein Rost entstehen können, sondern auch das Ganze ein angenehmes Aussehen

bekommen. Uebrigens ist es, wie bekannt ist, nicht erforderlich, daß die Verbrennungsröhre in ihrem Innern von gleichem Durchmesser sey.

Um den Gasrückstand nach dem Verpuffen zu messen, ist eine Meßröhre erforderlich. Dieses Instrument muß mit äußerster Sorgfalt bereitet und in seinen kleinsten Abtheilungen völlig richtig seyn, wenn es einen Werth haben soll. Ist man im Besitz einer engen Glasröhre, die an allen Stellen einen völlig gleichen Durchmesser hat, so ist weiter nichts nöthig, als daß man sie in 50 oder 100 gleiche Theile abtheilt; da aber solche Röhren äußerst selten sind, oder vielleicht gar nicht in der höchsten Feinheit gefunden werden, und das Ausschleifen nicht jedermanns Sache ist, so thut man am besten, wenn man sich eine gegen 16 Zoll lange und etwa  $\frac{1}{4}$  Zoll weite Röhre, oder überhaupt eine Röhre auswählt, die so eng ist, daß sich die Gasarten noch bequem eintragen lassen, und die überhaupt keinen zu ungleichen Durchmesser hat. Ist die Röhre am einen Ende nicht schon zugeschmolzen, so verstopfe man sie mit einem, in schmelzendes Siegelack eingetauchten, Kork, auf den man am äußern Ende noch einen Ueberzug von dieser Harzmasse, zum bessern Verschließen, anbringt. An diese Röhre kann ebenfalls ein trichterförmiger Fuß A Fig. 3. angebracht werden. Um die Abtheilung der Meßröhre vorzunehmen, verfähre man auf folgende Weise: Man nehme ein Stückchen von einer Glasröhre etwa von einer ziemlich weiten Barometerröhre, verschliesse das eine Ende desselben, wenn es nicht schon zugeschmolzen ist, mit einem in fließenden Siegelack getauchten Kork und schneide

das Röhrchen so weit ab, daß es genau nicht mehr als 0,01 eines Kubikzoll's Inhalt hat, wenn man gerade die Röhre in 100 Theile eines Kubikzoll's vermittelst dieses Maasses abtheilen will; außerdem ist es aber willkürlich, wie groß die Theile werden, wenn sie nur unter sich gleichen Inhalt haben, und die Theilstriche nur nicht zu nahe zusammentreten, damit man den Stand des darin befindlichen Gases desto genauer beobachten kann. Man findet häufig Glasröhren, die beinahe von gleichem Durchmesser sind; um diese zu graduiren kann man sich ein Maass verfertigen, das mehrere Hunderttheilchen irgend eines gebräuchlichen Kubikzoll's Inhalt hat, je nachdem der Inhalt der Meßröhre mehr oder weniger von gleichem Durchmesser ist. Findet man nun, daß die Abstände dieses Maasses in der Meßröhre der Entfernung nach beinahe gleich sind, so kann man ohne einen merklichen Fehler zu begehen, diese Abstände gar wohl in noch kleinere gleiche Theile abtheilen. Auf diese Weise erspart man viel Arbeit; dann ist es auch, viel leichter und sicherer, das Graduiren mit einem etwas großen Maasse vorzunehmen. Die mehr oder weniger gleiche innere Weite der Meßröhre wird also dem Verfertiger das Maass angeben, dessen er sich bedienen darf, um ein vollkommen brauchbares Instrument zu erhalten.

Außer der eigentlichen Meßröhre verfertige man sich noch eine zweite, die in viel größere Abtheilungen eingetheilt ist und die Stelle des in der Eudiometrie gebräuchlichen sogenannten Maasses vertreten kann (Fig. 4.). Diese Röhre, die ich ebenfalls das *Maass* nennen will, kann von 0,05 zu 0,05 bis auf 0,25 Theile der Meßröhre abgetheilt seyn,



was äußerst leicht geschehen kann, da man nur, unter den bekannten nothigen Vorsichtsmaafsregeln, immer 0,05 Luft aus der schon graduirten Meßröhre in eine Glasröhre von ähnlicher Weite einträgt und die Stellen bezeichnen darf. Man könnte die Meßröhre selbst für das Maafs gebrauchen, allein wegen ihrer Länge läßt sich mit ihr nicht gut operiren, und dann läßt sich ein Maafs durch Hülfe der Meßröhre sogleich und ohne Mühe wieder verfertigen, wenn es zerbrochen werden sollte.

Ich will nun noch das Verfahren angeben, wie ich mit den so eben beschriebenen Geräthschaften zu experimentiren pflege. Ich wähle hier die Zerlegung des Luftkreises. Die Verbrennungsröhre wird aus ihrem Fusse herausgenommen, in der pneumatischen Wanne, die von der ganzen Länge und halben Höhe der Meßröhre seyn kann, umgestürzt, mit Wasser angefüllt, und dann wieder auf den Fuß gesetzt; auf die nämliche Weise wird auch die Meßröhre mit Wasser angefüllt. In das mit Wasser gefüllte Maafs werden genau z. B. 0,25 atmosphärische Luft, vermittelt eines kleinen glasernen, oder blechernen, sehr spitzig zugehenden Trichters, eingetragen. Daß diese 0,25 Luft die Temperatur des Sperrwassers haben, und das Wasser an den Wänden des Maafses völlig abgelaufen seyn müsse, versteht sich von selbst. Durch Hülfe eines Korkstückes, das, wie eine Scheibe geschnitten, streng anpassend auf und ab geschoben werden kann, (Fig. 5. u. 4. B.) wird auch der weniger Geübte leicht wahrnehmen, ob er wirklich 0,25 Luft habe. Dem Geübten kann dieses Korkstück als eine Handhabe dienen, damit er durch Berührung des Maafses die Temperatur desselben

nicht ändere. Nun führe man dieses Maafs in die Verbrennungsröhre; und auf gleiche Weise nochmals 0,25 atmosphärische Luft und eben so viel (0,25) Wasserstoffgas, wenn man gerade nicht mit einem gleichen Volum der beiden Gasarten experimentiren will. Um die Entzündung zu bewirken, bringe man an den einen Draht der Verbrennungsröhre noch ein Stückchen Draht, halte dieses an die äussere Belegung einer kleinen geladenen Leidner Flasche und berühre mit der innern Belegung, oder mit dem Knopfe, den andern Draht: so wird der Funke bei c c in der Röhre überschlagen, und die Entzündung erfolgen; oder man bewirke diese, wie beim Volta'schen Eudiometer, vermittelst des Electrophors.

Nach erfolgter Verpuffung lasse man die Verbrennungsröhre noch etwa eine Minute stehen, ehe man den Gasrückstand in die Messröhre führt, damit sich die vielen kleinen Luftbläschen, die durch die Erschütterung des Lustrückstandes in dem Wasser entstanden sind, wieder sammeln können. Die Verbrennungsröhre wird jetzt wieder aus ihrem Fusse herausgenommen, und der darin befindliche Rückstand, durch Neigung dieser Röhre im Wasser unter den Trichter der Messröhre geführt. Ist diese Röhre sehr enge, so bleibt die Luft im Trichter stehen; in diesem Falle braucht man nur zuvor das mit dem feinen Ende versehene Trichterchen des Maasses unter dem Fuß in die Messröhre zu stecken und den Gasrückstand hineintreten zu lassen, so wird sich die Messröhre füllen; auch kein Atom von Luft wird verloren gehen. Die Messröhre bringt man jetzt ebenfalls unter das Wasser, bis diese Flüssigkeit an ihren innern Wänden gehörig abgelaufen, und die Luft

die Temperatur des Wassers angenommen hat. Der Geübte wird auch hier, zur Beobachtung des Standes des Wassers, oder des Gases, kein Korkstück mehr bedürfen; es wird ihm als Handhabe dienen.

Die Berechnung ist bekannt. Gesetzt man habe, wie hier, 50 Th. atmosphärische Luft mit 25 Th. Wasserstoffgas, also im Ganzen 75 Th. Luft entzündet, und es bleiben 43,5 Rückstand, so sind  $75 - 43,5 = 31,5$  verschwunden, und da der verschwundene Theil dem Volum nach, gemäß dem Bestandtheilverhältnisse des Wassers, aus  $\frac{1}{2}$  Sauerstoff und  $\frac{2}{3}$  Wasserstoff zusammengesetzt ist, so hat man  $31,5 : 5 = 10,5$  in 50 Th. und mithin 21 Th. Sauerstoff in 100 Th. atmosphärischer Luft.

Die Richtigkeit der Mefsröhre läßt sich leicht und am besten dadurch prüfen, daß man den Versuch mit verschiedenen Quantitäten ein und desselben Wasserstoff- und atmosphärischen Gases anstellt, welche Quantitäten aber natürlich nicht über die Grenze der gänzlichen Verbrennlichkeit beider Gasarten hinausgehen dürfen. Gesetzt man habe 21 Th. Sauerstoff bei einem Volum von 50 Th. atmosphärischer Luft und 25 Th. Wasserstoffgas, also mithin nach dem Verpuffen 43,5 Rückstand, erhalten: so wird, wenn 50 Th. derselben atmosphärischer Luft mit 50 Th. Wasserstoffgas verpufft werden, ein Rückstand von 68,5 bleiben müssen, denn  $100 - 68,5 = 31,5$  und  $31,5 : 5 = 10,5$  und  $10,5 \times 2 = 21 =$  dem Sauerstoffgehalt in 100 Th. atmosphärischer Luft. Beträgt der Rückstand mehr oder weniger als 68,5 so ist natürlich die Eintheilung der Mefsröhre falsch. Durch mehrere Versuche mit verschiedenen Quantitäten von einerlei Gasarten, läßt sich dann leicht auffinden

in wie weit die Messröhre richtig ist; denn oft kann der Fehler nur zwischen 3 und 4 Abtheilungen liegen und die übrigen können dennoch richtig seyn. Hat man eine Messröhre, die bei einem gewissen Volumen von Wasserstoffgas und atmosphärischer Luft genau 0,21 Sauerstoff in der, im Freien geschöpften, atmosphärischen Luft anzeigt, so kann man die Stelle, die der Rückstand in der Messröhre einnimmt, als eine Normalstelle annehmen, und die übrigen darnach rectificiren; denn ich werde in der Folge zeigen, daß 0,21 der wahre Sauerstoffgehalt der freien Atmosphäre ist.

Ich habe oben erwähnt, daß die Glasröhrchen an der Verbrennungsröhre, nicht ganz mit Siegelack überzogen werden dürfen. Denn ich fand, daß wenn dieses geschieht, oft nach dem sorgfältigsten Abtrocknen der obern Hülse keine Entzündung hervorzubringen ist. Der Funke wird mit der feuchten Harzmasse abgeleitet, und wahrscheinlich durch die Poren des Siegellackes zur Hülse geführt. Sind die Glasröhrchen nur mässig abgewischt, so erfolgt immer Entzündung.

Sowohl die obere Hülse, als auch die hier angeführten Operationen könnten noch manche Vereinfachung erleiden; aber es sollte hier gezeigt werden, wie man ohne Hülfe eines Künstlers, und mit sehr geringen Kosten, eine sehr brauchbare chemische Geräthschaft verfertigen könne.

Da ich seit einiger Zeit sehr viele Untersuchungen mit diesem Eudiometer angestellt habe, so bin ich auch in den Stand gesetzt, hier einige Angaben der Vorsicht bei Anwendung dieses Instruments, und der Volta'schen Eudiometrie überhaupt, mitzutheilen.

Daß man beim Messen der Gasarten, sowohl vor als auch nach dem Verpuffen, einerlei Temperatur auf das schärfste zu unterhalten habe, was durch das Operiren unter Wasser erreicht wird, habe ich schon erwähnt.

Bedient man sich einer hölzernen pneumatischen Wanne, so hat man darauf zu sehen, daß diese vor dem Gebrauch erst einige Zeit in Wasser eingeweicht und dadurch alle in den Poren des Holzes befindliche Luft ausgetrieben werde, damit diese nicht in die Verbrennungsröhre, oder in die Meßgeräthschaft, komme. Beim Uebertragen der Gasarten hat man darauf zu sehen, daß unter den trichterförmigen Füßen nicht etwas Gas an den Wänden derselben hangen bleibe, was leicht durch einen gelinden Anstoß an die Füße vermieden werden kann. Auch ist es gut, wenn die Hände vor dem Experiment gut durchnäßt werden, damit aus den Poren derselben alle Luft ausgetrieben werde, und diese nicht unter die trichterförmigen Füße gelange.

Die meiste Berücksichtigung verdient aber das Sperrwasser. Diesem ist es hauptsächlich zuzuschreiben, daß man bald etwas mehr bald etwas weniger, als 0,21 Sauerstoff in der freien Atmosphäre findet. Manches Wasser ist sehr luftreich, stark Kohlensäure haltig; wird mit einem solchen Wasser experimentirt, so erhält man nach dem Verpuffen einen größern Gasrückstand, als man erhalten wird, wenn man ausgekochtes Wasser anwendet. Und in einem luftreichen Wasser mit unverschlossenem Eudiometer zu experimentiren, sichert nicht völlig, wie Berthollet, der Sohn, vorgiebt; auch wenn man nach ihm gleiche Volumina Wasserstoffgas und at-

atmosphärische Luft verpufft und der Rückstand nach dem Verpuffen mehr beträgt, als das halbe Volum der angewandten Gasarten, so bleibt doch ein größerer Rückstand, als der Natur der Gasarten nach bleiben sollte. So gab ein Gemenge von 50 Th. atmosphärischer Luft und 25 Th. Wasserstoffgas bei Anwendung von ungekochtem Quellwasser in dem einen Versuche 44 in dem andern 44,5 in dem dritten 44,5 Rückstand, also Sauerstoffmengen von 20,6 ..., 20,4 ... und 20,3 ... dagegen dieselbe im Freien geschöpfte atmosphärische Luft und dasselbe Wasserstoffgas gaben *mit ausgekochtem Wasser* beständig und auf das genaueste einen Rückstand von 43,5 also 0,21 Sauerstoff. Will man also feine und wahre Resultate haben, so muß man erst prüfen, ob das Sperrwasser rein genug ist, oder des Auskochens bedarf. Beobachtet man nicht eine völlige Gleichheit der Temperatur, ist dazu die Meßröhre nur etwas unrichtig, so können die Fehler beim Gebrauch eines luftreichen Wassers ziemlich bedeutend werden. Die durch ein solches Sperrwasser herbeigeführten vergrößerten Rückstände sind öfters mehrere Versuche hindurch sehr constant, so daß man verleitet werden kann, anzunehmen, das geprüfte Gas enthalte wirklich nicht mehr Sauerstoffgas, als sich nach der Berechnung des vergrößerten Rückstandes ergibt. Die Vergrößerung des Rückstandes nach dem Verpuffen rührt natürlich von der im Wasser enthaltenen Luft her, die theils bei der Erschütterung, theils während der Zeit mehr oder weniger aus dem Wasser entbunden wird, als die Verdichtung der Gasarten vor sich geht.

Bedenkt man, daß, nach von Humboldt's feinen eudiometrischen Versuchen, der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre nie über 21,2 und nie unter 20,9 gefunden wurde, daß ich mit einem völlig reinen aus Schwefelsäure und Zink bereiteten und im ausgekochtem Wasser aufgefangenen Wasserstoffgas und ausgekochtem Sperrwasser *vier Wochen hindurch* nie einen andern Sauerstoffgehalt, als den von 0,21 in der freien Atmosphäre auffand: so kann man annehmen, daß die geringen Abweichungen von diesem Verhalten theils von den schon angeführten Ursachen, theils auch von einem kleinen Beobachtungsfehler herrühren. Dann hat auch Gay-Lussac durch seine verbesserte Salpetergaseudiometrie ebenfalls diesen Sauerstoffgehalt bewiesen. Vergleicht man die Versuche, die Gay-Lussac und von Humboldt, ersterer mit dem Salpetergas Eudiometer, letzterer mit dem Volta'schen Eudiometer angestellt haben (Journal für Ch., Ph. u. M. B. 9. S. 464), so wird man finden, daß letztere immer etwas weniger Sauerstoff in der Luft auffand, worin Thiere geathmet hatten; so fand Gay-Lussac in 100 Th. einer aus Wasser, worin Fische geathmet hatten, durch Kochen ausgetrichenen Luft mit Salpêtergas 15,5 Sauerstoff; von Humboldt mit dem Volta'schen Eudiometer nur 15,2. Eben so: 100 Th. einer andern Luft, worin eine Katze bis zum Ersticken geathmet hatte, gaben mit Salpetergas 7,7 mit Wasserstoffgas nur 7,6 Sauerstoff. In einer künstlichen Luft zeigte das Salpetergas 11,7, das Volta'sche Eudiometer nur 11,3 Sauerstoffgas an. Rühren diese, an sich unbedeutende, Verschiedenheiten nicht vom Sperrwasser her, das beim Verpuffen etwas Luft entwickelte und

den wahren Rückstand vermehrte, so daß in der Berechnung nach diesem Rückstande sich etwas weniger Sauerstoff, als Gay-Lussac fand, ergeben mußte? Oder liegen die Unterschiede darin, daß Salpetergas im Wasser etwas auflöslich ist, und mithin eine etwas größere Absorption, als die wahre ist, stattfindet? Dem sey wie ihm wolle, die Unterschiede sind gering und von weniger Bedeutung. Ich hoffe gezeigt zu haben, daß man mit dem Volta'schen Eudiometer die feinsten Untersuchungen anstellen könne, wenn man die wenigen hier angegebenen Vorsichtsmaasregeln in Anwendung bringt; denn es scheint auch, bei der Zerlegung des Luftkreises, in diesem Instrumente nicht einmal etwas Salpetersäure erzeugt zu werden, wofür der Umstand spricht, daß Gay-Lussac mit Salpetergas ebenfalls und genau 0,21 Sauerstoff in der Atmosphäre gefunden hat.

Da in der freien Atmosphäre das Verhältniß von Stickgas und Sauerstoffgas so constant ist, so läßt sich auch die Reinheit des zu eudiometrischen Versuchen anzuwendenden Wasserstoffgases leicht prüfen. Wird es auf die Art dargestellt, wie ich eben angegeben habe und mit *ausgekochtem* Wasser gesperrt, so wird es ganz rein seyn. Hat man es in *ungekochtem* Wasser aufzufangen und damit gesperrt, oder auch das Glas, woraus es entbunden wird, nicht völlig mit der verdünnten Schwefelsäure erfüllt, so kann es etwas Stickstoffgas und mehr oder weniger Sauerstoffgas enthalten, da die im Wasser befindliche Luft nach von Humboldt gegen 0,31 Sauerstoff enthält. Zeigt nun ein solches Wasserstoffgas mehr als 0,21 Sauerstoffgas in der Atmosphäre an, so ge-



hört dieser Ueberschuß dem brennbaren Gas, der dann bei Untersuchung sauerstoff-haltiger Gasarten abzuziehen ist; das wenige Stickgas ist bei oxymetrischen Untersuchungen nicht von Bedeutung, da ohnehin immer mehr brennbares Gas zugesetzt wird, als das Sauerstoffgas verzehren kann.

Da sich der Gebrauch des Volta'schen Eudiometers nicht bloß auf Oxymetrie beschränkt, sondern auch zur Bestimmung der Natur brennbarer Gasarten dienlich werden kann, so ist dieses Instrument eines der nützlichsten für den Chemiker; und in dieser Beziehung glaube ich gerechtfertigt zu seyn, wenn in der Beschreibung der Natur und Anwendung einer solchen Geräthschaft, mit der sich sehr gut im Wasser experimentiren läßt, etwas weitläufig geworden seyn sollte.

---

---

# V e r m i s c h t e c h e m i s c h e B e m e r k u n g e n ,

vom  
P r o f. D Ö B E R E I N E R.

---

## I. *Ueber Stärkezucker.*

**N**euere Versuche, welche ich über die Umwandlung des Stärkmehls in Zucker angestellt habe, gaben mir das interessante Resultat, daß ohne Mitwirkung der atmosphärischen Luft, oder vielmehr des Sauerstoffgases, kein Zucker erfolge, wenn man auch wenig Stärkmehl lange mit viel Säure siedend behandelt. Der Versuch, welcher mir dieses Resultat gab, war folgender: Vier Unzen reines Stärkmehl aus Weizen wurden mit 24 Unzen siedenden Wassers zu einem flüssigen Kleister aufgelöst und in einem Glaskolben siedendheiß mit einer Unze concentrirter Schwefelsäure, die vorher mit 3 Unzen Wasser verdünnt worden, vermischt. Das saure Gemisch wurde, nachdem der Kolben, der dasselbe enthielt und ganz davon angefüllt war, mit einem  $\infty$  Rohr verbunden, und dieses unter eine mit Quecksilber gefüllte Glocke geleitet war, langsam bis zum Kochen erhitzt. Es entwickelten sich nach und nach, in Zeit

von 1 Stunde, 9 Kubikz. kohlensaures Gas und wie die Gasentwicklung aufhörte, war die kochende Masse dünnflüssig und klar geworden. Dieselbe wurde jetzt noch 14 Stunden lang gekocht, wobei keine weitere Gasentwicklung erfolgte, sondern bloß Wasserdunst erschien, dessen häufige Bildung mich nöthigte, die Quecksilberwanne mit der hydropneumatischen Wanne zu vertauschen. Wie ich hierauf das Feuer ausgehen ließ, und das Kochen der Flüssigkeit aufhörte, füllte sich der beinahe bis zur Hälfte leer gewordene Kolben plötzlich durch das Rohr aus der Wasserwanne mit Wasser — ein Zeichen, daß bloßer Wasserdunst und kein Gas den Flüssigkeits-leeren Raum des Gefäßes gefüllt hatte. Ich stumpfte nun die saure Flüssigkeit mit Kreide ab und filtrirte sie. Sie schmeckte ganz fade und erst hintennach abscheulich bitter. Wie ich dieselbe in einem offenen Gefäße verdunstete, so verlor sie zwar die Bitterkeit, weil sich der Gyps, der diese veranlaßt hatte, abschied, aber ein süßer Geschmack war an ihr nicht wahrzunehmen; dieser zeigte sich erst sehr schwach, als das Fluidum bis auf ohngefähr 12 Unzen verdunstet war; und etwas stärker, nachdem ich dasselbe durch ferneres Verdunsten bis auf 5 Unzen eingengt hatte. In diesem concentrirten Zustande schmeckte sie wie eine dickflüssige mit wenigem Zucker versüßte Gummiauflösung, also bei weitem nicht so süß, wie der in offenen Gefäßen bereitete Stärkesyrup von derselben Consistenz. Ich hielt das Product anfangs für ein Gemisch von sich erzeugendem Gummi und Zucker, allein eine Untersuchung seines Verhaltens gegen Alkohol, in welchem es sich ganz auflöste, ohne etwas anderes als eine kleine Menge

nach aufgelöst gewesenen Gypses fallen zu lassen, und gegen Kieselkali, welches keine Veränderung veranlasste, bestimmte mich, dasselbe als eine eigenthümliche Substanz, die in Hinsicht ihrer Eigenschaften mit dem Zucker und dem auflöslichen Theile des Cerasins (Kirschgummi) übereinkommt, zu betrachten.

Aus diesem Versuche geht hervor: 1) dass die Stärke bei ihrer ersten Veränderung, die sie erleidet, wenn kochende verdünnte Schwefelsäure auf sie einwirkt, ein wenig dekarbonisirt oder vielmehr nach meiner Theorie, nach welcher der Lavoisier'sche Kohlenstoff aus kohlensaurer Substanz und Wasserstoff zusammengesetzt ist, dehydrogenisirt werde. Das Hydrogen wird von der Schwefelsäure angezogen, welche letztere dadurch in einen Zustand versetzt wird, dass sie mit der zu ihrer Abstumpfung gebrauchten Kalkerde eine leichtauflösliche und so bitter schmeckende Verbindung bildet \*); 2) dass zur

---

\*) Hr. Prof. John schrieb mir schon vor langer Zeit: „ich fand in einem Versuche, in welchem ich sehr wenig Schwefelsäure mit Stärke behandelte, dass die erhaltene Flüssigkeit alle saure Eigenschaften verloren hatte.“ Dieser Erfolg ist sehr natürlich, weil die kleine Menge Schwefelsäure in der grossen Quantität Stärke genug Wasserstoffgas fand, um in einen geistigen (negativ electrischen) Zustand überzugehen, in welchem sie, da nichts sie hier bindet, entweichen musste. Das Endresultat aller galvanischen Action ist ja nichts anderes, als gegenseitiges Indifferentwerden zweier differenten Pole durch Ueberführung des Phlogistons (Wasserstoffs) zu dem positiven und des Antiphlogistons (Sauerstoffs) zu dem negativen Pol.

*Dbr.*

Umwandlung des Stärkmehls in vollendeten Zucker an dasselbe nicht bloß Saure und Wasser, sondern auch wie beim Keimen oder Zuckerigwerden der stärkehaltigen Samen, Oxygengas einwirken muß, und daß dieser Umwandlungsprozeß ein electrisch chemischer sey, der allezeit durch Sauerstoff aufgeregt und unterhalten werden muß.

Hieraus folgt für die Praxis, daß man, wenn die Production des Starkezuckers schnell und vollkommen erfolgen soll, Stärke, Saure und Wasser nicht in einem bedeckten (wie *Kirchhoff* will) sondern offenen und mehr breiten als hohen Gefäße auf einander wirken lassen muß, — ein Umstand, der sich schon bei meinen frühern Versuchen als eine wohl zu beachtende Bedingung aufgedrungen hat, und an den ich bereits (in Nro. 127 der Baireuther Zeitung) aufmerksam gemacht habe.

Daß der Erfolg des obigen Versuchs durch die große Menge Wassers, die ich anwandte, um die Stärke in einen flüssigen Kleister zu verwandeln, veranlaßt worden seyn könne, möchte wohl manche glauben. Allein dieser Glaube wird verschwinden wenn ich einen Versuch des Herrn Prof. Bucholz hier mittheile. Dieser Gelehrte schrieb mir unter dem 22. Merz: er habe 1 Pfund in 10 Pfund Wasser aufgelöstes Stärkmehl durch 5stündiges Sieden in einem Glaskolben mit einem Zusatze von  $\frac{1}{8}$  Pfund Schwefelsäure in vortrefflichen Syrup verwandelt. Hier war also noch mehr Wasser und dabei weniger Saure angewandt, als in meinem Versuche wo kein Zucker erfolgte.

Eine andere interessante Beobachtung, die sich mir im Laufe meiner vielen Versuche über unser

Gegenstand darbot, ist, daß der aus Waizenstärke bereitete mit vielem Wasser verdünnte Syrup fähig ist, für sich, *wenn er mit Kohlenpulver in Berührung steht*, in die weinige Gährung überzugehen. Ich glaubte anfangs, daß die eingetretene sehr leb-  
hafte Gährung, die ich seit 8 Tagen in einer großen Menge sehr verdünnten und mit Kohle in Berührung stehenden Stärkesyrups unter dem pneumatischen Apparat beobachtete; bloß durch die Kohle erregt seyn könne; aber ich bin beinahe wieder von dieser Vermuthung abgekommen, weil eine seit vier Tagen mit Kohlenpulver vermengte wässerige Auflösung von Rohrzucker bis diese Stunde noch kein Zeichen von einer Gährung giebt. Doch ist vielleicht erforderlich, daß erst eine Portion Zucker von der Kohle zersetzt und diese dadurch in den Zustand versetzt werde, Gährung des Zuckers zu erregen, was sich bald zeigen muß. Ich werde in dieser Hinsicht noch Versuche mit stickstoffhaltiger Kohle anstellen, und das Resultat davon mittheilen.

## II. Ueber Waidindigobereitung.

Ich habe neuerlich in einer meiner Vorlesungen über Chemie der organischen Körper Indigo aus wildwachsendem Waid (*Isatis tinctoria*) nach einer Methode bereitet, die mir, da sie mir das blaue Pigment von vorzüglicher Qualität in reichlicher Menge, und in der kürzesten Zeit gewährte, der Mittheilung werth zu seyn scheint. Ich verfuhr, geleitet durch das von Dr. Roxburgh für die Darstellung des Indigo aus den Blättern des *Nerium tinctorium* vorgeschlagene Verfahren und von eigenen Ideen, auf folgende

Art: 16 Pfund frische (4 Tage lang im Keller gelegene) Waidblätter wurden mit 48 Pfund siedenden Wassers übergossen, und in demselben einigemal umgewendet. Nach einer Viertelstunde wurde das olivengrün gefarbte Wasser von den Blättern abgessen, mit 32 Pf. Kalkwasser vermischt und einige Minuten gerührt. Es schied sich, nachdem die Flüssigkeit in Ruhe gekommen war, ein grünlichblaues Pulver ab, und die über demselben stehende Flüssigkeit, die grüngelb aussah, überzog sich auf ihrer Grenze, wo sie mit der Luft in Berührung stand, mit einem blauen Häutchen. Dies deutete noch aufgelösten Indigo an. Um diesen vollends abzuscheiden, wurde der bereits niedergefallene Indigo wieder aufgerührt, hierauf der ganzen Masse so lange verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, bis erstere auf Lackmuspapier reagirt und eine dunkelblaue Farbe angenommen hatte, und nun das Ganze in Ruhe gelassen. Nach 2 Stunden hatte sich Indigo von vortrefflicher Farbe abgesetzt, der auf einem Filtrum gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und gewogen 2 Loth und 16 Gr. betragend befunden wurde. Ich weiß nicht, ob ich diese große Ausbeute des sehr gut ausgefallenen Pigments dem *wildgewachsenen* Waide, oder dem befolgten Verfahren zuschreiben soll. Versuche, welche ich nachstens mit einer größern Menge Blätter und zwar mit französischem Pastel, den Seine Durchlaucht der Herzog von Sachsen Weimar Behuts der Indigobereitung erbauen liefs, anstellen werde, sollen mich hierüber und über die noch so geheime Mischung des wässerigen Waidextracts belehren. — Vielleicht gelingt es uns bald, Indigo aus Kohle zu produciren; beide verhalten sich in mancher Hinsicht

zu einander wie Stärke und Zucker. Schreiten wir nur rasch vorwärts auf dem Wege, den die neue Naturforschung uns bahnt; helfen wir mit, ihn ebnen, damit alle mit uns gehen mögen, und wir werden bald auf indischen Gefilden anlangen, dort siegen und reich ernten, ja vielleicht dort lernen die Kunst, das *Baireis's*che metallene Schwerprincip (das Gold) im Blei, Kupfer, Eisen zu scheiden von den Schlacken, die jenes verlarven und entadeln.

### III. Ueber Kieselhonig.

*Oerstedt* (den ich täglich auf seiner Reise nach Paris hier erwarte) hat gezeigt, daß Zucker auf Kieselgellée gestreut schnell deliquescirt und mit dieser einen ganz durchsichtigen, farbenlosen (nicht gelben) Honig — eine chemische Verbindung — bildet. Ich habe denselben vor einiger Zeit in meinen Vorlesungen dargestellt, und einen kleinen Rest davon, der mir von damit angestellten Versuchen übrig blieb in einem offenen Glasschälchen bei Seite gesetzt. Wie ich denselben vor einigen Tagen zu einem besondern Versuch verwenden wollte, fand ich ihn gänzlich in lauter 3—4 Linien lange und 2—3 Linien breite Tafeln, die milchweiß aussehen, und überaus hart sind, krystallisirt. Ich werde jetzt eine größere Quantität dieses Honigs bereiten, um viele und vielleicht größere Krystalle zu erhalten.

---



---

**N e u e s**  
**und**  
**ökonomisches Verfahren**  
**rothes Quecksilberoxyd**  
**zu bereiten**  
**von**  
**BRUGNATELLI \*).**

**B**is jetzt kannten die Chemiker keine andere Art, rothes Quecksilberoxyd zu bereiten, als durch Wirkung des Feuers auf das Metall, oder sein salpetersaures Oxyd. Man vermuthete nicht, durch ein einfacheres, wohlfeileres und schnelleres Mittel dieses Oxyd erhalten zu können, dessen Gebrauch so häufig in der Heilkunde ist, wie in der Chemie bei Bereitung des Oxygengases und bei vielen andern Versuchen. Beobachtend, daß die verschiedenen Quecksilbersalze, mit reinem warmen Wasser behandelt, nach und nach, eben so wie im Feuer, Säure von sich gaben und mit Ueberschuß von Oxyd zurück blieben, hoffte ich dasselbe bei salpetersaurem

---

\*) übers. aus dem Journ. de Physique. Jun. 1812. S. 461.

Quecksilber, durch Waschen mit warmem Wasser, bewirken und dasselbe dadurch in rothes Quecksilberoxyd verwandeln zu können. Der Versuch gelang vollkommen. Ich liefs auf einen Theil sehr reinen salpetersauren Quecksilbers drei Theile kochendes Regenwasser giefsen. Nur ein Theil des Salzes wurde aufgelöst, und der Rest in eine weisse feste Substanz verwandelt, ein Quecksilberoxyd auf niedriger Stufe der Verbindung mit Salpetersäure. Dasselbe nochmals behandelt mit fünf bis sechs Theilen heissen Wassers erhielt augenblicklich eine Scharlachfarbe, in rothes Oxyd umgewandelt.

Die Erfahrung lehrte, dafs mit Quecksilber gesättigte Salpetersäure, durch Feuer, vom Oxyde dieses Metalls so lang unzersetzt abgeschieden wird, als der Rückstand noch Wasser enthält. Man hat selbst die Säure aufgefangen, um sich ihrer bei neuen Arbeiten zu bedienen. In der That die röthlichen Dämpfe erscheinen blos, wenn die Salzmasse schon sehr trocken ist; und diese Dämpfe, deren Farbe nicht von Berührung der Luft abhängt, sind auch noch Salpetersäure, aber entwässerte, wie man sie bei Mischung des Oxygengases mit Salpetergas erhält. Brächte man zu der Masse, wie sie trocken wird und der rothe Dunst erscheinen will, nach und nach neues Wasser: so würde man gewifs rothes Oxyd erhalten, ohne dafs solcher Dunst entwickelt, oder die Säure im geringsten zersetzt würde. Sammelt man den rothen Dunst im einem Recipienten mit der Säure auf; so erhält man ihn verdichtet, und verliert nichts von der Säure, die zur Auflösung des Oxydes gedient hat; und man verliert sehr

## 290 Brugnatell. neue Bereit. rothen Quecks.

wenig von der zur Metalloxydation dienenden, wenn man das sich entwickelnde Salpetergas in geräumigen Vorlagen sammelt, in welchen man zuweilen die atmosphärische Luft erneuert; nach meinem Versuch wird die Säure von dem Oxyd, vermittelt des durch Hitze flüssig gewordenen Krystallisationswassers im salpetersauren Salze, abgeschieden.

---

---

**V e r s u c h e**  
mit dem  
**I n d i g, W a i d u n d A n i l,**  
von  
**C H E V R E U L.**

---

Bearbeitet \*) von A. F. G E H L E N.

---

**I. *Untersuchung des Indigs.***

1. *Wirkung des Wassers auf den Indig.* Fein-  
gepulverter Indig wurde durch wiederholtes zwölf-  
stündiges Digeriren mit Wasser in einer Tempera-  
tur von  $50^{\circ}$  —  $40^{\circ}$  aller im Wasser auflöslichen  
Theile beraubt. Die filtrirte Flüssigkeit gab bei der  
Destillation ein riechendes, etwas ammonialisches  
Wasser, das vielleicht auch eine Spur Schwefel ent-  
hielt. Der Rückstand in der Retorte wurde in ei-  
ner Porzellanschale gelinde weiter, und zuletzt bis  
zur Syrupdicke, verdunstet. Als die Flüssigkeit con-  
centrirter wurde, bildeten sich auf derselben blaue

---

\*) Nach den Aufsätzen in den Annales de Chimie, T. LXVI.  
p. 5 — 53. und T. LXVIII. p. 284 — 312.

Häutchen und es setzte sich auf den Wänden der Schale ein blaues Pulver ab, das dem Indigo glich, und gegen das Ende des Abdampfens schieden sich grüne Flocken ab. Beide wurden durch Abgießen von der Flüssigkeit getrennt. Der Auszug war erst fahlgelb gewesen, nach dem Abdampfen war er röthlich geworden.

Der syrupdicke Rückstand wurde mit höchst-rectificirtem Weingeist (von 36° B.) behandelt; die dadurch erhaltene schön rothe, ins Scharlachfarbene fallende Tinctur wurde abfiltrirt, mit Wasser versetzt und der Spiritus abgezogen. Aus der zurückgebliebenen Flüssigkeit entwickelten Kalk und Kali Ammoniak; Säuren veränderten ihre Farbe in Grün. Auflösungen von Salzen bewirkten keine Veränderung, wofern sie nicht freie Säure enthielten. Aus diesen Erscheinungen ging hervor, daß die rothe Flüssigkeit ihre Farbe der Verbindung einer besondern Substanz mit Ammoniak verdanke. Diese wurde von dem letzten durch schwache Schwefelsäure geschieden, auf ein Filtrum gebracht und ausgewaschen. Das Waschwasser farbte sich grün, weil es einen Antheil des grünen Stoffs auflöste, was durch die etwas im Uebersaß zugesetzte Saure begünstigt wurde. Da der grüne Stoff sich sehr fest an das Papier hing, so wurde Alkohol in das Filtrum gegossen, welcher ihn ganzlich auflöste. Die Auflösung hat die besondere Eigenschaft, daß sie bei hindurch gehendem Lichte roth, bei auffallendem hingegen, und wenn sie einen dünnen Ueberzug bildet, grün erscheint. Durch Wasser wird sie nicht getrübt, da der grüne Stoff darin auflöslich ist, sie wird aber davon grün; einige Tropfen Am-

Indig färbt diese mit Wasser versetzte Auflösung roth und stellen die Verbindung wieder her, wie sie im Indig vorhanden ist.

Die geistige Auflösung hinterläßt beim Abdampfen einen grünen Rückstand; auf Papiere vertheilt über erscheint er roth. Dieses rührt offenbar von dem im Papier befindlichen kohlensauren Kalk her, denn es bedarf zur Röthung dieser Substanz nur einer Spur von Alkali. Ich glaubte Anfangs, daß dieselbe von Natur eigentlich roth sey und die grüne Farbe nur von einem zurückgebliebenen kleinen Antheile Säure habe, welche durch das Alkali neutralisirt würde; diese Meinung entspricht aber nicht so gut den Beobachtungen. Indig kann diese Substanz nicht zersetzen, denn dieser ist in den Alkalien nur auflöslich, wenn er sich auf der niedrigsten Stufe der Oxydation befindet; auch wird diese Verbindung durch den aus der Luft zutretenden Sauerstoff wieder aufgehoben. Säuren machen auch nicht diese Verbindung grün, als etwa wenn sie Sauerstoff abgeben, und das durch Zusatz der Säure durch Abdunsten erhaltene Product ist, in recht reinem Zustande, blau und giebt mit Alkalien keine rothe Verbindung wie der grüne Stoff. Dieser ist kalt im Alkohol auflöslich mit rother Farbe; Indig hingegen löst sich darin nicht wirklich auf, und geschieht es, so ist die Auflösung unvollständig. Hingegen scheint mit diesem grünen Stoff Aehnlichkeit zu haben eine Substanz, welche sich von selbst in gewissen Holzarten entwickelt und sie grünlichblau färbt, indem letztere sich ebenfalls in Alkalien auflöst und daraus durch Säuren in grünen Flocken gefällt wird, auch dem Alkohol eine Purpurfarbe mittheilt. Die geistige Auflösung wird in-

dessen von Wasser etwas getrübt, zum Zeichen, daß diese Substanz darin wenig oder gar nicht auflöslich ist \*).

Was bei Behandlung der anfänglichen syrupdicken Flüssigkeit mit Alkohol zurückgeblieben war, löste sich bis auf wenige gelbliche Flocken in heißem Wasser auf und verhielt sich als Gummi und gelblich gefärbter Extractivstoff. Das blaue Pulver und die grünen Flocken, welche sich während des Abdampfens ausgeschieden hatten, gaben durch gelinde Digestion mit Alkohol eine röthlichgrüne Flüssigkeit, die sich wie eine Auflösung von grünem Stoffe mit ein wenig gelblichen Extractivstoff verhielt; das blaue Pulver, welches der Alkohol unaufgelöst ließ, verhielt sich ganz wie Indig.

2. *Wirkung des Alkohols* auf den mit Wasser ausgezogenen Indig. Die ersten Aufgüsse waren roth; nachher wurden sie purpurfarben, violet und zuletzt blau. Zusammengegossen hinterließen sie, nach Abziehung des Alkohols, einen schwärzlichrothen Rückstand. Heißes Wasser erhielt von diesem eine gelblichgrüne Farbe, die durch wenig Alkali roth, durch Säure wieder grün wurde, zur Anzeige, daß noch ein Antheil des grünen Stoffes zurückgeblieben und durch den Alkohol ausgezogen war.

Das von dem heißen Wasser Zurückgelassene löste sich zum Theil in kaltem Weingeist auf und ertheilte ihm eine purpurrothe Farbe. Die Auflösung wird durch Wasser getrübt, was bei der Auflösung des grünen Stoffes nicht geschieht, verdünnte

---

\*) Vergl. Annales du Museum, T. 8. p. 167.

Schwefelsäure fället daraus rothe Flocken, die in Wasser nicht auflöslich sind und eine Verbindung des rothen Stoffes mit einem Antheil Säure zu seyn scheinen. Im Ammoniak löst sich dieser rothe Stoff nicht merklich auf, und wenn man einige Tropfen Ammoniak zu der Auflösung des rothen Stoffes in Alkohol thut: so wird die Farbe durch vorher zugesetzte Säure nicht grün, sondern es ist nur der vorher erwähnte rothe Niederschlag zu sehen, so, als wäre gar kein Ammoniak zugesetzt gewesen. Es ergiebt sich hieraus, daß dieser rothe Stoff, der durch seine Auflöslichkeit im Alkohol und Unauflöslichkeit in Wasser sich als ein Harz characterisirt, von dem vorigen grünen verschieden ist. Da ich nur eine kleine Menge davon hatte, konnte ich keine ausführlichere Untersuchung mit vornehmen; ich weiß bloß noch, daß er sich, nach Hrn. *Vauquelin's* Erfahrungen, auf der Seide festigen läßt.

Was nach der Behandlung mit dem kalten Alkohol zurückblieb, hatte eine blaue Farbe und verhält sich ganz wie Indig, dem noch etwas rothes Harz anhing. Der Alkohol löst nämlich mit dem Harze immer auch etwas von dem blauen Farbstoff, und daher kommen die verschiedenen Schattungen der auf einander folgenden Auszüge von der purrothen bis zur reinblauen, indem das Harz leichter auflöst, als der blaue Farbstoff. Ich weiß nicht, wie es zugegangen seyn mag, daß *Argmann* diese Auflöslichkeit nicht bemerkt hat. Um das Harz von dem mitaufgelösten Indig am vollständigsten zu trennen, ist das beste Mittel Aether, welches bloß das Harz auflöst. Hörte man mit der Be-



handlung des Indigs durch Alkohol in dem Zeitpunkte auf, wo die Tinctur violet wurde, so hatten 0,88 des durch Wasser ausgezogenen 0,26 durch den Alkohol verloren.

3. *Wirkung der Salzsäure* auf den mit Wasser und Alkohol behandelten Indig. Die Salzsäure löste daraus 0,10 auf, wovon 0,02 in Eisenoxyd mit etwas Thonerde und 0,02 in kohlensaurem Kalk bestanden. Ein ähnliches Resultat gab mir auch die Einäscherung des Indigs, nur enthielt die Asche außerdem noch Kieselerde und mehr Thonerde. Die aufgelösten übrigen 0,06 bestanden wahrscheinlich in rothem Harze, das durch die Säure zersetzt und so darin auflöslich geworden seyn wird.

Da der vorige Versuch darthat, daß der Indig noch nicht von allem fremden Farbestoffe befreit war, so wurde er nochmals mit Alkohol behandelt, bis dieser sich rein blau färbte, wodurch er abermals 0,04 rothes Harz, das ein wenig blauen Farbestoff enthielt, verlor. Uebrigens ist es sehr schwer, von letzterem alles Harz abzuscheiden. Der Indig hatte nun durch die vorige Behandlung überhaupt 0,52 an fremdartigen Stoffen verloren, wozu noch 0,03 für die noch darin befindliche Kieselerde kommen, und es sind aus dem Indig erhalten worden:

Ammoniak

Desoxydirter Indig

Grüner Stoff

Extractivstoff

Gummi

Grüner Stoff

Roths Harz

Indig

0,12 durch die Behandlung  
mit Wasser.

0,30 durch die Behandlung  
mit Alkohol.

Roths Harz	0,06	} durch Behandlung mit Salzsäure.
Kohlensaurer Kalk	0,02	
Roths Eisenoxyd	0,02	
Thonerde	0,02	
Kieselerde	0,03	
Reiner Indig	0,45	

---

 100

4. Zu der vorigen Untersuchung hatte ein Guatimala-Indig gedient. Die verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten geben bei der Analyse nicht einerlei Resultate. Von einer ebenfalls für Guatimala-Indig ausgegebenen Sorte wurde durch Behandlung mit Wasser ein Auszug erhalten, von welchem die in der Destillation übergegangene Flüssigkeit weder sauer noch alkalisch war, aber doch einen Geruch hatte. Der Rückstand in der Retorte war sauer, vermuthlich von Essig \*); in einer Porzellanschale weiter verdunstet, setzte er eine kleine Menge Indig und nachher röthlichgelbe Flocken ab. Diese beiden Stoffe gaben, aus der Flüssigkeit absondert und mit Alkohol digerirt, eine gelbliche Tinctur, deren Farbe durch Alkalien dunkler, durch nachher zugesetzte Säure aber grün wurde, zur Anzeige einer vorhandenen kleinen Menge grünen Stoffs, der durch einen, dem früher erwähnten ähnlichen röthlichgelben Extractivstoff versteckt wurde. Die von jenen Niederschlägen befreiete Flüssigkeit zur Syrupdicke verdunstet und der Rückstand mit Al-

---

\*) Dann hätte aber das Destillat wohl wenigstens etwas sauer reagiren müssen. Auch erhielt der Verf. nachher Phosphorsäure.

kohol behandelt, gab eine röthlichgelbe Tinctur, die sehr sauer war, mit Kalkwasser einen Niederschlag gab, der sich wie phosphorsaurer Kalk verhielt, außerdem Extractivstoff und grünen Stoff enthielt. Was der Alkohol unaufgelöst gelassen hatte, enthielt, außer den im Vorigen angegebenen Bestandtheilen, auch noch schwefelsauren und phosphorsauren Kalk.

Von acht untersuchten Indigsorten war diese die einzige, deren wässriger Auszug sauer war, und worin der desoxydirte Indig sich nicht mit einem Alkali in Verbindung befand. In der Asche dieses Indigs fand sich *Bittererde* \*), und mehr Eisen, als in dem vorhin untersuchten Guatemala-Indig.

Selten findet man in den verschiedenen Indigsorten den grünen Stoff mit aller seiner Eigenthümlichkeit; sehr oft hat der gelbe Extractivstoff so sehr das Uebergewicht über ihn, daß er schwer zu erkennen ist, und bisweilen fehlt er auch gänzlich. Von dieser Art wird der von *Bergmann* zerlegte Indig gewesen seyn. Aus allen Untersuchungen ergab sich, daß, je mehr Ammonium eine Indigsorte enthielt, desto mehr desoxydirten Indig und grünen Stoff sie enthielt. In dem Indig aus Java fand sich letzter in der größten Reinheit.

5. Wurde Indig für sich der Destillation ausgesetzt, so gab er: *a.* Wasser mit kohlensaurem Ammoniak; *b.* Schwefel, der vermuthlich an öligen Wasserstoff gebunden war, und sich dadurch zu erkennen gab, daß mit salpetersaurem Blei und schwe-

---

\*) Die auch *Proust* angetroffen hat.

saurem Kupfer getränktes und in die Vorlage ge-  
rächtes Papier schwarz, mit höchstoxydirtem salz-  
saurem Zinn getränktes aber gelb wurde; c. ein  
ickes Oel, das mit kohlensaurem und essigsaurem  
Ammonium gemengt war; d. schwefelwasserstoffiges  
und blausaures Ammonium, dadurch erwiesen, daß  
in mit grünem schwefelsauren Eisen getränktes Pa-  
pier schwarz und, nachdem es in verdünnte Schwe-  
elsäure getaucht worden, blau wurde; d. einen pur-  
urfarbenen Stoff, der sich in kleinen seidenartigen  
Läufchen an dem Gewölbe der Retorte krystallinisch  
ngesetzt hatte \*); e. eine voluminöse stickstoffhal-  
ige Kohle, welche mit Kali geglühet Blausäure bil-  
ete; f. Gasarten, welche nicht weiter untersucht  
urden.

6. Bekanntlich erhebt sich vom Indig, wenn man  
hn einer hinreichenden Hitze aussetzt, ein schön  
urpurfarbiger Rauch. Alle im Vorigen aus dem  
ndig erhaltenen Stoffe zeigen diese Eigenschaft nicht;  
los die blauen Häutchen und Niederschläge, dann  
er nach der Behandlung mit Wasser, Alkohol und  
salzsäure zurückgebliebene reine Farbestoff entwi-  
keln einen prächtig purpurrothen Rauch, der viel  
lichter ist, als aus einem gleichgroßen Gewicht des  
ganzen Indigs, woraus folgt, *daß diese Eigenschaft*  
*zur dem reinen Farbestoff zukomme.* Die Versuche  
eigen, daß der erwähnte purpurfarbene Rauch nicht  
n Folge einer Zersetzung des reinen Indigstoffs ent-

---

\*) Man vergleiche hier, und bei einigen andern Punkten, die  
„Versuche über den Indig“ eines Engländers, in Scherer's  
Allg. Journ. der Chemie, Bd. 5. S. 399. G — n.

steht, sondern daß dieser Stoff selbst sich unzersetzend verflüchtigt. Die vorhin erwähnten in der trocknen Destillation in seidenähnlichen Gruppen erhaltene purpurfarbigen Krystalle sind nichts, als reiner Indigostoff; sie lösen sich in der Schwefelsäure in prächtig blauer Farbe auf, und verflüchtigen sich in der Hitze abermals als purpurfarbiger Rauch. Der eigenthümliche Farbestoff des Indigs ist also *flüchtig und der Krystallisation fähig*, und läßt sich sowohl auf trockenem wie auf nassem Wege rein darstellen. Auf beiden Wegen erhalten, ist er, abgesehen von den im einen Falle zurückbleibenden erdigen Theilen, sich ganz gleich; der auf nassem Wege gereinigte Indig ist auch nicht mehr so blau, wie vorher, sondern fällt bei der Vergleichung stark ins Violette. Die sogenannte Blume auf den Indigkuppen zeigt die Purpurfarbe in ihrer ganzen Schönheit. *Der reine Indigostoff ist also purpurfarben und nicht blau*, und zwar in desto höherem Maasse, je mehr die Theilchen verdichtet sind. Man kann die blaue Farbe wieder herstellen, wenn man den Indigostoff durch eine ungefarbte Unterlage, z. B. Amylon, Thonerde u. s. w. zertheilt. Es giebt mehrere blaue Substanzen, welche purpurfarben erscheinen, wenn ihre Theilchen einander sehr genähert sind, und vielleicht ist dies Eigenschaft allen blauen Stoffen eigen; das feine, keine Thonerde enthaltende, Berlinerblau z. B. zeigt auch den angenehmen sogenannten Kupferglanz.

Der Indigostoff verhält sich in Hinsicht auf seine Verflüchtigung auf verschiedene Weise, je nach der Art, wie die Hitze auf ihn einwirkt. Setzt man eine kleine Menge schnell einer lebhaften Hitze aus, so verflüchtigt er sich fast ganz; erhitzt man ihn ab-

gelind in einer Retorte, so wird ein Antheil, unter Erzeugung von kohlensaurem und blausaurem Ammonium mit etwas Oel zersetzt; ein anderer sublimirt sich unzersetzt \*).

Dieser verschiedene Erfolg bei einem der Hitze ausgesetztem flüchtigen Gemisch dürfte sich erklären lassen, wenn man annimmt, daß die Verwandtschaften nicht ausschliessend sind, (*que les affinités ne sont pas électives*), sondern unter verschiedenen Umständen, besonders nach den Graden der Hitze sich ändern. Denn damit eine gemischte Substanz als solche flüchtig sey, müssen die Bestandtheile dieses Gemisches gleichmäfsig die erforderliche Ausdehnung erleiden. Dies vorausgesetzt, so werden in einem der Verflüchtigung fähigen und aus Bestandtheilen von ungleicher Ausdehnbarkeit zusammengesetzten Körper, wenn er einer zu seiner Verflüchtigung noch nicht hinreichenden Temperatur ausgesetzt wird, die ausdehnungsfähigeren Bestandtheile vor den andern zu entweichen streben, und es wird Zersetzung erfolgen, wenn die Expansivkraft über die Kraft, welche die Bestandtheile vereinigt, das Uebergewicht erhält; im Gegentheil wird der Körper sich ohne Zersetzung verflüchtigen, wenn die Hitze gleich Anfangs hinreichend ist, auch die feuerbeständigsten Bestandtheile desselben auszudehnen. Hiernach wird ein Körper um so schwerer zu verflüchtigen seyn, je gröfser das Verhältnifs der feuerbestandigen Bestandtheile gegen die flüchtigen ist, und was an letz-

---

\*) Vergl. hier *Gay-Lussac's* Beobachtungen über die Verdampfung solcher Substanzen in *Gehlen's Journ. für die Chemie, Physik u. s. w.* Bd. 9. S. 765. G—n.



teren abgeht, wird dann der höhere Grad der Vereintheilung ersetzen müssen. Nun zeichnet sich der Indig durch die große Verhältnißmenge von Kohlenstoff aus; um ihn daher bei der geringsten Zersetzung zu verflüchtigen, muß man ihn gleich einer hinreichenden Hitze aussetzen, um auch den Kohlenstoff auszudehnen und zu diesem Ende, der schnellern und gleichförmigeren Mittheilung der Wärme wegen, ihn nur in einer dünnen Schichte der Hitze aussetzen. Am besten gelingt die Sublimation, wenn man 5 Decigrammen gepulverten käuflichen Indig in einem Silber- oder Platintiegel zwischen einigen Kohlen erhitzt, wo sich dann die Krystalle am mittlern Theile des Tiegels ansetzen und nachher mit einer Feder abgekehrt werden können. Der Tiegel muß gut bedeckt gehalten werden, damit der Indig sich nicht entzündet. Aller angewandten Sorgfalt ungeachtet, aber findet man doch immer viel Kohle. — *Bergmann* hat den purpurrothen Rauch sehr wohl bemerkt, und auch beobachtet, daß bei der Destillation des Indigs für sich ein rother Dampf aufsteigt, welcher sich am Gewölbe der Retorte anlegt. Er ist aber nicht weiter darauf eingegangen.

7. Bringt man Indigstoffs in concentrirte Schwefelsäure, so bildet sich anfangs eine gelbe Farbe, die in Grün übergeht und zuletzt prächtig blau wird. Der Indig erleidet durch diese Auflösung eine Mischungsveränderung, welche genau untersucht werden verdient, indem er sich, aus jener Auflösung gefället, nun in einer Menge von Flüssigkeiten auflöst, die vorher keine Wirkung auf ihn hatten; und was noch auffallender ist, er giebt nun bei der Erhitzung keinen purpurfarbigen Rauch mehr an.

scheint seine Flüchtigkeit eingebüßt zu haben. — Rauchende Salzsäure wirkt auf den Indigstoffs auch in mehreren Tagen nicht; wird Hitze angewandt, so färbt sie sich von einem Antheil zersetzten Indigos gelblich. — Aetzlauge verhält sich auf dieselbe Art. Diese letzten Versuche beweisen die große Festigkeit der Mischung des Indigs.

Interessant ist die Beobachtung des Hrn. *Vauquelin* über die Desoxydirung des Indigs durch Schwefelwasserstoff. Füllt man ein Glas mit schwefelwasserstoffigem Wasser und thut darauf einige Tropfen der schwefelsauren Auflösung des Indigstoffs hinzu, so sieht man, nachdem das Glas verstopft worden, die blaue Farbe schwächer, nachher grünlich und in einigen Tagen gelb werden, welche gelbe Farbe darthut, daß die Schwefelsäure einen Antheil Indig zersetzt hat. Oeffnet man das Glas wieder, so sieht man dieselben Erscheinungen rückwärts wieder; Wärme und Zusatz von Salzsäure befördern das Wiederblauwerden. Dieser Versuch bietet die Erscheinung der Desoxydation des Indigs, vor allen andern Operationen in welchen sie ebenfalls erfolgt, besonders rein dar, und man sieht hier den Indig durch die Art, wie er sich zum Sauerstoff verhält, sich den Metallen anreihen \*). Aus dieser Desoxydation des Indigs gehen zugleich zwei besondere Thatsachen hervor: erstlich, daß der Sauerstoff, oder wenigstens ein Antheil davon, in dem Indigstoffs gewissermaßen für sich, und von der übr-

---

\*) Man vergl. hier auch *Proust's* Beobachtungen in *Gehlen's* Journ. für die Ch. u. Phys. Bd. 1. S. 267—269.



gen Mischung unabhängig, bestehe, da man ihn entziehen und wiedergeben kann, ohne die Natur des Farbestoffs zu zerstören; ferner, daß der Kohlenstoff in Bewirkung der Farbe des Indigs nichts thue, da der Indig dann ohne Farbe ist, wenn er verhältnißmäßig davon das Meiste enthält \*). Was die grüne Farbe betrifft, welche der Indig bisweilen bei der Desoxydation annimmt, so ist sie nicht einer besondern Oxydationsstufe zuzuschreiben, sondern dem Gemisch von Blau und Gelb, welches letzte von der dem Indig fremdartigen gelben Substanz herrührt \*\*).

Der Indigstoffs löst sich in kleiner Menge im Alkohol auf, und giebt ihm eine schöne blaue Farbe. Letzte zeigt indessen nicht immer die Reinheit des Indigstoffs an, denn er kann doch noch einen Theil enthalten von rothem Harze haben, und er scheint in diesem in so naher Verwandtschaft zu stehen, daß sich dieses Harz bisweilen selbst in dem sublimirten

---

\*) Abgesehen von der Einseitigkeit der Ansicht, die zum Theil auch in den obigen Betrachtungen über die Flüchtigkeit hervortritt, kann man Hrn. Chevreul fragen: was für eine Farbe der Kohlenstoff denn habe? Die Franzosen betrachten den *Diamant* als Kohlenstoff; da Sauerstoffgas, Stickgas und Wasserstoffgas auch keine Farbe zeigen, so sollte man demnach lauter ungefärbte Gemische aus ihnen erhalten.  
G — n.

\*\*) Dieser Annahme scheinen die Erscheinungen zu widersprechen: denn warum werden die grün aus der Kupfer kommenden Zeuge an der Luft blau und bleiben nicht grün, bis etwa der gelbe Farbestoff ausgewaschen worden?  
G — n.

Indigstoffs angetroffen habe \*). Wenn dieser davon frei ist, so ist die Auflösung im Alkohol so lange sie heiss ist, schön blau; beim Erkalten aber schlägt sich der Farbestoff nieder und nach Verlauf einiger Zeit ist fast nichts mehr davon aufgelöst. Ist hingegen der Indigstoffs noch mit einer gewissen Menge rothen Harzes verbunden, so bleibt die Auflösung Monate lang gefärbt. — Schwefeläther löst nichts merkliches vom Indigstoffs auf.

In Hinsicht des Verhaltens des gewöhnlichen Indigs, wenn er entweder für sich, oder in Verbindung mit Pflanzenstoffen, wie Kleber u. s. w. mit Wasser angefeuchtet, sich selbst überlassen wurde, fanden sich *Bergmann's* Beobachtungen bestätigt.

8. Um den Indig im Großen zu reinigen, kann man ihn in einer Vorrichtung, wie die Koffeetrommel, erhitzen. Dieses Verfahren gründet sich, wie man sieht darauf, daß die fremdartigen Stoffe leichter zersetzbar sind, als der Indigstoffs. Wenn man gut verfährt, so wird nur ein sehr geringer Theil vom letzten zersetzt. Daß der Prozeß gelingen, erkennt man an der rein blauen Farbe, die der Alkohol erhält, wenn man ihn mit dem erhitzten Indig sieden läßt.

Ein so gereinigter Indig dürfte indessen den Zeugen eben keine schönere Farbe geben, als der

---

\*) Dieser Umstand, und mehrere andere, die Hr. *Chevreul* im Vorigen angeführt hat, scheinen doch darauf zu deuten, daß dieses rothe Harz, und auch der grüne Stoff, Modificationen des Indigstoffes selbst sind, welche aus einer Zersetzung desselben hervorgehen und von Bedingungen bei der Bereitung u. s. w. abhängen.

künstliche. Denn erfolgt nicht bei dem Färben in der Indigküpe zugleich eine Reinigung des Indigs? da die Substanzen, welche den blauen Farbestoff im Indig begleiten, nicht die Eigenschaft besitzen, den Sauerstoff anzuziehen und sich aus der alkalischen Flüssigkeit, welche den Indig in der Küpe aufgelöst hält, niederzuschlagen. Und im Fall auch der Indig einige fremde Theile mit sich nähme: sollten sie nicht durch bloßes Waschen fortzuschaffen seyn? Indessen muß man hier auch nicht zu weit gehen, denn sonst würde folgen, daß alle Indigsorten zum Färben gleich tauglich seyen, was gegen die Erfahrung ist. Woher kommt aber der letzte Umstand? Es lassen sich davon zwei Ursachen angeben, oder vielmehr nur Vermuthungen darüber aufstellen, da hierüber noch nicht Versuche angestellt worden. Die erste nämlich liegt in der verschiedenen Verhältnismenge der fremdartigen Theile gegen den Indigstoff, und nicht in ihrer Natur als Farbestoffe, die sich mit der blauen Farbe auf den Zeugen befestigen können; die andere in dem zum Minimum oxydirten Indig, denn es scheint der Antheil von Indig, der sich bei der Darstellung im Großen nicht hinlänglich oxydirt hat, nachher den Zeugen nie eine so schöne Farbe geben zu können, wie der, welcher sich mit Sauerstoff gesättigt hatte. Nur vergleichende Versuche über das Färben im Großen mit verschiedenen Sorten Indig, deren Mischung man vorher geprüft hat, werden über diese Punkte Aufschluß geben und auf die Mittel führen, schlechtere Indigsorten zu verbessern. Denn mit Ausnahme einiger, die bei der Darstellung selbst Verderbniß erlitten, ist wohl ohne Zweifel der eigentliche Farbestoff in allen ein und

derselbe, nur, wie eben bemerkt, abgeändert durch das Verhältniß der damit verbundenen fremdartigen Theile und durch den Zustand von Oxydation.

## II. *Untersuchung des Waid und Anils.*

Der Waid wurde im getrockneten Zustand und im frischen untersucht. Von ersterem heisst es: „nachdem die Pflanze gewaschen und gut getrocknet worden, wird sie auf dazu bestimmten Mühlen gemahlen; man macht dann davon eine Art von Brei, den man in verschiedene Haufen theilt. Wenn dieser Brei hinlänglich abgetrocknet ist, werden Balle von der Grösse einer halben Faust daraus gebildet, in welcher Gestalt er in den Handel kommt. Der zur Analyse angewandte Waid war auf diese Weise bereitet. Er hatte einen merklichen Tobackgeruch.

### A. *Getrockneter Waid.*

1. Bei der Destillation für sich gab dieser Waid ein, wahrscheinlich von etwas Essigsäure, säuerliches Wasser; Schwefel, der in einem Oel aufgelöst war; kohlensaures Ammonium mit einer Spur von blausaurem; ein gelbes, gerinnendes, an der Luft braun werdendes Oel, ganz mit dem Geruch, wie ein aus thierischen Substanzen erhaltenes; eine sehr voluminöse Kohle, die beim Einäschern einen stark alkalischen Rückstand liess; Gasarten.

2. Bei der Destillation mit Wasser reagirte das Destillat weder sauer noch alkalisch; es hatte indess einen Geruch, und enthielt, obgleich Metallauflösungen nicht davon geschwärzt wurden, Schwefel, indem, nach Zusatz von oxydirter Salzsäure, sal-

petersaurer Baryt gefällt wurde. Vermuthlich wurde der Schwefel durch ein flüchtiges Oel aufgelöst gehalten. Ein mit kohlelsaurem Blei überzogenes Papier färbte sich, als es in den Raum der Vorlage gehängt wurde.

3. Der in der Retorte gebliebene wässrige Auszug gab, bei der Destillation mit einem Zusatze von Schwefelsäure, viel Essigsäure und Salzsäure; mit Kali, Ammonium. Er enthielt freie Essigsäure, schwefelsauren Kalk, färbenden Extractivstoff, Schleim, Kleber. Alkohol, womit die zur Syrupdicke abgedampfte Flüssigkeit behandelt wurde, hatte darauf etwas salpetersaures Kali und eine merkliche Menge salzsaures Kali, essigsauren Kalk und essigsaures Kali und Ammonium aufgenommen und Extractivstoff, der einen schwach bittern und zuckerartigen Geschmack hatte.

4. Der mit Wasser ausgezogene Waid, siedend mit Alkohol behandelt, theilte diesem eine dunkelgrüne Farbe mit. Beim Erkalten setzte die Flüssigkeit Flocken von *Wachs* ab, das nach *Proust's* Erfahrungen in dem grünen Stoffe der Gewächse sich befindet \*). Beim Verdunsten der filtrirten Flüssigkeit setzten sich *blaue* Flocken ab, die durch ihr Verhalten mit Schwefelsäure und in der Hitze sich ganz als Indig erzeugten, so daß demnach der blaue Farbestoff des Waids wirklicher Indig ist. Die Flüssigkeit, aus welcher sich der Farbestoff abge-

---

\*) Ich habe es auch in der Epidermis verschiedener Pflanzen gefunden. Aus der vom Kirschbaum erhält man es in merklicher Menge. Ch.



chieden hatte, hielt noch einen Antheil davon, in Verbindung mit dem *grünen* Pflanzenstoffe, zurück. Die spätern Auszüge mit Alkohol fielen mehr ins Blaue; die filtrirte Flüssigkeit setzte, als ein Theil davon aus einer Retorte abgezogen wurde, *Indig in kleinen purpurfarbenen Blättchen* ab. Als nach Absonderung dieser ein neuer Antheil der Flüssigkeit abgezogen worden, hatten sich nach acht Stunden, während die Flüssigkeit langsam erkaltete, auf dem Boden der Retorte *kleine weisse Körner* abgesetzt, und weisse Flocken ausgeschieden, die in der Flüssigkeit vertheilt waren. Letzte nahmen auf den Filter eine blaue Farbe an, als sie mit der Luft in Berührung kamen. Die krystallinischen Körnchen auf dem Boden der Retorte färbten sich auch allmählig; in der Sonne zeigten sie glänzende Flächen und die lebhafteste Purpurfarbe des sublimirten Indigstoffs. Dieser Versuch lehrte also zum ersten Mal den *Indigstoff auf der niedrigsten Oxydationsstufe* und *auf nassem Wege krystallisirt* kennen. Leider erlaubte die geringe Menge, und die Unbeständigkeit jenes Zustandes, keine nähere Untersuchung seiner Eigenschaften.

5. Durch die Behandlung mit Wasser hatte der Waid 0,54 verloren; durch den Alkohol 0,11. Das Uebrige bestand in Pflanzenfaser und Sand. Es wurde zur gänzlichen Erschöpfung eine große Menge Alkohol erfordert. Da dieser außer dem Indigstoff auch das Wachs und das grüne Pflanzenharz aufgenommen hatte, so ergiebt sich, daß der Waid von dem Farbestoff nur eine geringe Menge enthalte.

B. *Frischer Waid.*

Die Blätter wurden zu Brei zerquetscht und ausgepresst, wodurch ein sehr dicker, schleimiger, grüner Saft abfloß. Der Rückstand wurde wiederholt mit Wasser angegossen und ausgepresst. Die zusammengegossenen Flüssigkeiten wurden in gegen den Zutritt der Luft bedeckten Filtern filtrirt und nachher die abfiltrirte Flüssigkeit, der auf den Filtern gebliebene grüne Satz und der ausgepresste Rückstand, jedes besonders untersucht.

1. Der filtrirte Saft hatte eine gelbe ins Rothe fallende Farbe; an der freien Luft wurde er grün und bedeckte sich mit kupfrichten Hautchen. Er wurde nach 24 Stunden abermals filtrirt und es blieb auf dem Filter ein blauer Niederschlag, der sich ganz wie *Indig* verhielt, welcher sich nach Einsaugung von Sauerstoff abgesetzt hatte. Der jetzt rothgelbe Saft war etwas sauer; Säuren fällten daraus etwas Kleber und farbten ihn grün, zur Anzeige der Gegenwart des in dem *Indig* von Java u. s. w. gefundenen *grünen Stoffes*; Alkalien änderten die Farbe wieder in Gelb um und entwickelten Ammonium. Der Hitze ausgesetzt fing bei  $32^{\circ}$  in dem Saft eine Gerinnung an, die bei  $48^{\circ}$  vollständig schien, wo die Flüssigkeit klar wurde und eine röthliche Farbe erhalten hatte. Die ausgeschiedenen weißen Flokken, die nach der Absonderung grünlich und an einigen Stellen röthlich waren, gaben bei der Behandlung mit Alkohol an diesen etwas grünen Stoff und *Indig* ab, wurden dadurch entfärbt und verhielten sich übrigens wie die aus andern Gewächsen auf ähnliche Weise erhaltene thierisch-vegetabilische Sub-

zanz. Die davon befreite Flüssigkeit wurde bis zur Syrupdicke abgedampft, wobei sich noch Flocken von thierisch-vegetabilischer Substanz und gelbe Häutchen von Extractivstoff absetzten.

Der syrupdicke Rückstand wurde mit Alkohol behandelt, der damit eine ziemlich schön rosenrothe Tinctur gab, welche sauer reagirte. Nachdem der Weingeist verdunstet, und, damit dieß vollständig geschehe, der Rückstand mit Wasser verdünnt und aufs Neue abgedampft worden, setzte sich *grüner Stoff* ab, in Gestalt eines dicken Oels. Er verbreitete auf Kohlen einen Geruch, der zwischen brenzlichem und gewürzhaftem stand, und gab eine aufgeblähte Kohle; in Wasser war er fast ganz unauflöslich, Alkohol hingegen nahm ihn bis auf einige Flocken auf. Dieser grüne Stoff ist dem oben beschriebenen ähnlich. Es ist indessen zu bemerken, daß er die grüne Farbe nur einer Verbindung mit Säure verdanke und in seinem reinen Zustande rothlichgelb zu seyn scheine, was durch Verbindung mit Alkalien und alkalischen Erden in Roth übergeht. Dieß geht aus folgenden Versuch hervor: es wurde nämlich einer Verbindung desselben mit Kali verdünnte Schwefelsäure allmählig zugesetzt; die rothe Farbe wurde schwächer und zog sich ins Gelbliche, es fand sich bereits ein kleiner Ueberschuß von Säure. Hatte nun dieser Stoff von Natur eine grüne Farbe, so hätte diese zum Vorschein kommen müssen sobald das Kali gesättigt war, was aber nicht, sondern erst nach Zusatz von neuer Säure, erfolgte. Aus dieser Erfahrung geht auch der Grund hervor, woher der filtrirte und erhitzte ausgepresste Saft eine rothe Farbe hat, obgleich er etwas sauer-



lich ist, und erst nach Behandlung mit Alkohol grünen Stoff absetzte. Die Säure, welche vermuthlich Essigsäure ist, war anfangs zu verdünnt, um wirksam seyn zu können; durch das Abdampfen aber, (bei welchem sich vielleicht auch noch Saure bildet) wird ihre Wirksamkeit erhoben und nun konnte sie mit diesem die grüne Verbindung bilden \*). Die von dem grünen Stoffe abgesonderte Flüssigkeit war röthlichbraun; alle Säuren änderten ihre Farbe in Grün um, und falleten daraus grüne Verbindungen; Alkalien machten sie gelbroth. Außerdem ließen sich aus dieser Flüssigkeit salzsaures Ammonium, und salpetersaures Kali in ziemlicher Menge, etwas salzsaures und essigsaures Kali und gelber Extractivstoff darstellen.

Was der Alkohol von dem zur Syrupdicke abgedampften Saft unaufgelöst gelassen hatte, löste sich im heißen Wasser größtentheils (bis auf einen Antheil, der zu Folge der Untersuchung citronsäure Kalkerde und Bittererde zu seyn schien) zu einer rothgelben Flüssigkeit auf, die durch Säuren heller, durch Alkalien dunkler gelb gefärbt wurde, also keinen grünen Stoff mehr enthielt, dagegen einen gelbfärbenden Extractivstoff, wahrscheinlich von derselben Beschaffenheit, wie er in den meisten Indigsorten und in vielen andern Pflanzensäften vorhanden ist; ferner Schleim, von welchem der gelbe Farbestoff durch essigsaures Blei sich abscheiden ließ;

---

\*) Hätte dann aber nicht schon in dem bis zur Syrupdicke abgedampften Saft selbst dieser Erfolg eintreten sollen?

ren apfelsauren Kalk, und eine geringe Menge Schwefelsauren Kalk.

2. Wurde der filtrirte Saft aus einer Retorte sich destillirt, so erhielt man ein nach grünem riechendes Wasser, welches Ammonium enthält, indem es geröthetes Lackmuspapier wieder blau färbte und essigsaures Blei fällte. Auch zeigte das Vorhandenseyn von Schwefel durch die Schwärzung des in den Raum der Vorlage gehängten Bleiweißpapiers, welches zu diesem Behuf ein sehr gutes Reagens ist und auf die angezeigte Art besser wirkt, als wenn man es unmittelbar in die Flüssigkeit steckt. Ob das erhaltene Ammonium von der Zersetzung irgend eines Pflanzenstoffes herrührt, oder vielmehr von der eines ammonialischen Salzes, welche in der Verwandtschaft gewisser Pflanzenstoffe, besonders stickstoffhaltiger, zu den Sauren unter Mitwirkung der Wärme bewirkt seyn könnte, ist nicht zu entscheiden.

Destillirte man den Saft mit Zusatz verdünnter Schwefelsäure, so enthielt die übergegangene Flüssigkeit Essigsäure; zugleich roch der Raum der Vorlage stark nach *Blausäure*. Nachdem Kali in die Vorlage gethan, mit der Flüssigkeit Eisenvitriol gefällt und der entstandene Niederschlag durch verdünnte Schwefelsäure wieder aufgenommen worden, blieb ein blauer Stoff unauflöslich, der sich leicht für Berlinerblau erkennen ließ. Ob aber diese Säure in den Kreuzblüten-Pflanzen ganz gebildet vorhanden ist, oder durch die Wirkung der Wärme und der Schwefelsäure erst entstand?

3. Der grüne, durch die Filter abgesonderte Saft aus dem Saft wurde noch feucht wiederholt mit

kaltem Alkohol behandelt und dadurch des größten Theils des *grünen Harzes* beraubt. Der Rückstand wurde hierauf wiederholt mit Alkohol gesotten, wodurch das *Wachs*, der *Indigstoff* und das noch zurückgebliebene *grüne Harz* aufgelöst wurden. Um diese von einander zu scheiden, verfährt man am besten so, daß der Alkohol noch siedend filtrirt wird, das *Wachs* scheidet sich dann beim Erkalten ab, bisweilen ein wenig Indig mit sich verbunden haltend; man läßt hierauf die wieder abfiltrirte Flüssigkeit der Luft ausgesetzt stehen, worauf sich nach 15—20 Stunden der Indig abgesetzt haben wird, den man nach Abgießung der überstehenden Flüssigkeit mit etwas kaltem Alkohol abwascht, um alles grüne Harz fortzunehmen. Der von dem Indig abgegossene Alkohol behält, durch Vermittelung des grünen Harzes, ein wenig Indig aufgelöst. Das angezeigte Verfahren wird das beste seyn, wenn man das Vorhandenseyn von Indig in dem grünen Satz aus dem Saft irgend einer Pflanze erforschen will. Man kann ihn zwar auch gleich von Anfang siedend mit dem Alkohol behandeln, dann bleibt aber durch die große Menge des grünen Harzes viel Indig aufgelöst. Was der Alkohol unaufgelöst zurückläßt, bestehet in thierisch-vegetabilischem Stoff, der ein wenig Indig und grünes Harz zurückhält, die Alkohol ihm nicht entziehen kann, weil sie damit auf ähnliche Weise verbunden sind, wie der Indig mit Wolle, die durch ihn blau gefärbt ist.

4. Von dem ausgepressten Rückstande der Pflanze wurde ein Theil eingeäschert. Die Asche enthielt eine große Menge kohlensaures Kali, ferner schwefelsaures, salzsaures und phosphorsaures Kali, koh-

lensaure Kalkerde und Bittererde, phosphorsaure Kalkerde, etwas Mangan- und Eisenoxyd, wahrscheinlich mit Phosphorsäure verbunden.

Ein zweiter Antheil wurde behandelt mit siedendem Alkohol, an den er etwas Indig und einen *rothen Stoff*, wovon nachher die Rede seyn wird, ferner grünes Harz und Salpeter abgab. Von letztem rührt der größte Antheil des durch Einäschierung des Waids zu erhaltenden Alkali her. Die Blätter enthalten desselben eine so große Menge, daß sie getrocknet und angezündet wie salpetrisirter Schwamm brennen. Der Rückstand von der Behandlung mit Alkohol wurde mit verdünnter Salzsäure ausgezogen, um zu sehen, ob er kleesauren Kalk enthalte. Nach Sättigung der sauren Flüssigkeit mit ätzendem Ammoniak setzte sich aber nicht der den kleesauren Kalk auszeichnende körnige Niederschlag an die Wände des Gefäßes ab. Die Salzsäure enthielt zwar unter andern auch Kalk, aber mit Apfelsäure verbunden; und von diesem rührt ohne Zweifel der kohlensaure Kalk in der Asche des Waids her.

Die von der Salzsäure zurückgelassene Faser war wegen des damit verbundenen Indigs, hin und wieder schön blau gefärbt. Eingeäschert gab sie eine weiße Asche, die fast ganz aus Kieselerde bestand.

### C. Untersuchung des Anils, (*Indigofera Anil.*)

Er war durch Hrn. *Thouin* im Pflanzengarten gebauet worden, die Pflanzen waren etwa 20 Tage alt; 3—6 Zoll groß.

Sie gaben bei der auf gleiche Art, wie beim Waid, angestellten Analyse ganz ähnliche Resultate; nur enthielt der zur Syrupdicke abgedampfte Saft ein viel geringeres Verhältniß in Weingeist auflöslichen gelben Extractivstoffes, als der vom Waid.

Der Saft ist im Augenblicke des Auspressens nicht sauer. Nach 24 Stunden aber, wenn der Indig sich ausgeschieden hat, röthet er durch die vermuthlich entstandene Essigsäure das Lackmuspapier. Der durch Filtriren aus dem Saft abgesonderte grüne Satz enthält, außer den übrigen Bestandtheilen, auch den erwähnten rothen Stoff \*).

---

\*) Als der aus dem Saft der Blätter von *Robinia altagana* durch Filtriren geschiedene grüne Satz, um ihn auf Indig zu prüfen, heiß mit Alkohol behandelt wurde, zeigte sich, daß die filtrirten Auflösungen beim Erkalten eine *körnige Substanz von recht schön rother Farbe* absetzten, welche folgende Eigenschaften zeigte: sie war im Wasser gar nicht, in kaltem Alkohol nur wenig auflöslich; siedender Alkohol aber, löste sie mit schön gelber Farbe auf. Beim Verdunsten der Auflösung setzten sich auf den Wänden der Schale gelbe Ringe, und auf dem Boden ein schön rother Stoff ab. Um zu sehen, ob die gelbe Substanz von gleicher Beschaffenheit sey, wie die rothe, wurde kalter Alkohol in die Abdampfschale gethan: dieser nahm allen gelben Stoff auf und es blieb ein rein rother zurück. Letzter, siedend mit Alkohol behandelt, färbte diesen abermals gelb, und die Auflösung verhielt sich wie die vorige; ich mögte daher glauben, daß der gelbe Stoff kein anderer ist, als der rothe, im Zustande sehr großer Zertheilung. Säuren und Alkalien änderten die Farbe nicht merklich. Die geringe Menge die davon zu Gebote stand, ließ nicht zu, seine Eigenschaften noch näher zu untersuchen. Wie oben angeführt, findet sich eine geringe Menge davon in



Pflanzen, die im Freien in einem Garten beim Invalidenhanse gebauet worden waren, gaben dieselben Resultate.

---

dem grünen Satz des ausgepressten Saftes vom Waid und Anil.

Man könnte vielleicht meinen, daß dieser Stoff mit demjenigen übereinkomme, der im Herbste die Blätter des Weinstocks, des Kirschenbaums u. s. w. gelb und roth färbt. Bei der Vergleichung zeigen sich aber Verschiedenheiten. 1. Der Alkohol löst auch kalt den letztern auf und färbt sich gelb; beim Abdampfen aber kommt die rothe Farbe zum Vorschein; 2. siedender Alkohol löst diese Farbstoffe noch besser auf, weil sie mit Wachs verbunden sind, und dieses sie vor der Wirkung des Alkohols schützt. Diese heißbereitete Auflösung ist auch gelb, wird aber ebenfalls roth beim Abdampfen, und wenn man, wie dies gewöhnlich zutrifft, mit Blättern arbeitet, die theils roth theils gelb sind, so schlägt das Wachs beim Abdampfen sich in Verbindung mit dem gelben Farbestoff nieder, der rothe bleibt aufgelöst. Der rothe Farbestoff löst sich mit gleicher Farbe auch im Wasser auf; Alkalien färben diese Auflösung grün, Säuren wieder roth. Es scheint dieser rothe Farbestoff die größte Aehnlichkeit zu haben mit dem Farbestoffe der meisten rothen, purpurnen und blauen Früchte und Blumen, der für sich eigentlich blau ist, durch eine Säure aber roth, durch Alkali grün wird. Vergleicht man diese Eigenschaften mit denen des rothen Stoffes aus der Robinia, so geht eine große Verschiedenheit hervor.

Noch ist zu bemerken, daß das grüne Parenchyma mehrerer Pflanzen, namentlich auch der gedachten Robinia, Wachs zu enthalten scheint, denn die Blätter der letzten haben nicht das eigenthümliche Grün, wodurch sich der Wachsüberzug verräth, und doch erhielt ich aus dem grünen Satz des ausgepressten Saftes eine große Menge Wachs.

### III. Ueber den Zustand des Indigs in den Pflanzen.

Die angeführten Versuche beweisen, daß der Indig in dem Waid \*) und Anil ganz gebildet, und zwar auf der niedrigsten Stufe der Oxydation, vorhanden sey. Auch scheint die Behandlung, welche man mit dem Waid im Großen vornimmt, unmöglich den Farbestoff erzeugen, sondern nur Essigsäure und Ammonium bilden, und den Indig überoxydiren zu können. Der ganz einfach getrocknete und also blos seines Vegetationswassers beraubte Waid gab durch Behandlung der durch Wasser ausgezogenen Blätter mit Alkohol ebenfalls Indig, und das Resultat der Untersuchung der frischen Blätter entscheidet vollends.

Sicher befindet sich Indig in vielen Gewächsen; er wurde bisher nur noch nicht gefunden, weil die Eigenschaften des ganz reinen Indigstoffes noch nicht ganz genau bekannt waren. Was oben über die Behandlung des Saftes und des daraus durch Filtriren abgesonderten Satzmehls gesagt worden, giebt die Mittel an, deren man sich bei der Aufsuchung des Indigs in den Pflanzen zu bedienen hat.

Worin man ihn vorzüglich suchen sollte, ist die *Galega officinalis*, welche der Indigofera sehr ähnlich ist, und mit welcher man nach *Linnee* eine schöne blaue Farbe erhält; die *Scabiosa succisa*, aus welcher man in Schweden, wie den Waid sie handelnd, einen blauen Farbestoff darstellt. Muth-

---

\*) Es wurde die unter dem Namen *Pastel* bekannte Abänderung des Waids angewandt. Ch.

naßlich enthalten alle Pflanzen, die nach dem Besichte der Reisenden feste grüne Farben geben, Indig, der sich, mit einem zugleich darin enthaltenen gelben Farberstoff auf den Zeugen befestigt.

Ueber eine Darstellungsart des Indigs in Java theilte mir Hr. *Leschenault*, der gelehrte Botaniker bei der Expedition des Kapitäin *Baudin* folgende Nachricht mit: „Die gewaschenen Blätter werden mit Wasser gesotten, (*on fait bouillir*;) in kleinen halbrunden kupfernen Kesseln, welche 7 — 8 Pinten halten, und über einem Feuerherde angebracht sind, ungefähr wie in unsern Küchen. Wenn das Wasser sich mit dem Farbestoff beladen hat, was man an der grünlichen Farbe erkennt, thut man es in große irdene Töpfe von 80 — 90 Pinten Gehalt und schlägt es darin, bis der Schaum blau wird, worauf man den Farbestoff absetzen läßt und ihn trocknet. So erhält man einen schönen Indig, der ohne Zweifel besser ist, als der durch die einfachere Gährung erhaltene. Die Darstellungskosten auf jene Art würden aber nach meiner Berechnung den Werth des Erzeugnisses 5 — 6 Mal übersteigen, wenn die Compagnie genöthigt wäre, ihn anders als durch Klaven (*par corvée*) bereiten zu lassen \*)“

In Hinsicht auf die Gewinnung des Indigs aus den uns gehäueten, ihn enthaltenden, Pflanzen, sind die oben mitgetheilten Analysen noch sehr unzulänglich, über mehrere dabei zur Sprache zu bringende Punkte Auskunft zu geben. Indessen geht so

---

\*) Abgesehen von irgend einer Uebertreibung oder sonst einem Umstande, so ist das angegebene Verfahren auch sehr kleinlich und mangelhaft.



viel daraus hervor, daß man dem Anil den Vorzug vor dem Pastel geben müsse, wo er sich anbaue laßt; denn 10 Grammen vom erstern gaben uns sichtlich mehr Indig, als 500 vom letzten. Ein entscheidendes Resultat wird sich indessen nur aus Versuchen im Großen ziehen lassen. Es wäre jetzt sehr interessant, genau das Verhältniß der Mengen von Farbestoff aus dem in Frankreich und in den Colonien gebauten Anil zu kennen. Auch wäre die Untersuchung des Anils in verschiedenen Wachstumszeiten zu wünschen, um zu erfahren, ob der Zeitpunkt, in welchem ihn zu schneiden man gewohnt ist, wirklich derjenige ist, in welchem er den meisten Indig giebt. Aus den von mir angestellten Versuchen geht hervor, daß die noch sehr junge Pflanze schon Indig enthält, und daß ein Zeitpunkt eintritt in welchem dieser, so wie der besondere grüne Stoff verschwindet. Ich machte diese Beobachtungen an Pastel, der zu verschiedenen Zeiten geschnitten wurde und an einem überwinterten Zweige von in Paris gebauetem Anil. Die Feuchtigkeit schien zur Zersetzung des Indigs beizutragen, so wie auf der andern Seite die Bildung des gelben Extractivstoffes ohne Zweifel auf Kosten des dann fast ganz verschwindenden grünen Stoffes und des grünen Harzes zu begünstigen. Das Trocknen im Gegentheil scheint den Indig beständig zu machen, indem es ihn zu der höchsten Stufe der Oxydation bringt \*). Ich möchte glauben, daß die Zersetzung des Indigs in der

---

\*) Nach Heinrich's Beobachtungen über die Ausziehbarkeit des Indigs durch Wasser auch aus dem getrockneten Blätter scheint dieses doch nicht ganz der Fall zu seyn.

Pflanze erfolgt, wenn er sich auf der niedrigsten Oxydationsstufe befindet, denn ich sah Blätter von Waid, die an einigen Stellen Indig auf der höchsten Stufe der Oxydation enthielten, ihre blaue Farbe behalten, während der an andern Stellen befindliche auf der niedrigsten Stufe sich zersetzte, wenn der Blattstiel in Wasser tauchte. Es wäre indessen, wenn man sich an *Bergmann's* Erfahrungen erinnert, auch möglich, daß der auf der höchsten Oxydationsstufe befindliche Indig sich in der Pflanze durch die Berührung mit andern darin vorhandenen Stoffen zersetzte; vermuthlich tritt er in diesem Fall auf die niedrigste Oxydationsstufe herab und wird dann erst zerstört. — Der Indig ist eben sowohl in dem Stiele, als in dem breiten Theile des Blatts enthalten.

Es wäre für einen gelehrten Pflanzenkenner ein würdiger Gegenstand, eine physiologische und anatomische Untersuchung der beiden Pflanzen aus zwei natürlichen Familien, wie die schmetterlingsblüthigen und die kreuzblütigen, zu unternehmen. Denn wenn es schon interessant ist, die Aehnlichkeiten zwischen Gewächsen derselben Familie zu verfolgen, vermehrt sich das Interesse noch bei der Nachforschung, wie weit die Physiologie und Anatomie mit den chemischen Resultaten übereinstimmen bei Pflanzen aus verschiedenen Familien, die in der Analyse doch fast gleiche Erzeugnisse geben. Die Gegenwart eines so oxydablen Körpers, wie der auf der niedrigsten Oxydationsstufe stehende Indig, in den grünen Pflanzentheilen, die oft Sauerstoffgas entwickeln, könnte über die Verrichtungen dieser Theile vielleicht interessante Aufschlüsse darbieten.

---

**Verschiedenheit**  
 des  
**Kohlenwasserstoffgases,**  
 aus  
 mineralischen Stoffen entwickelt und aus thieri-  
 schen \*).

**D**ie Herren *Thenard* und *Dupuytren* haben vor 2—3 Jahren einen Versuch angestellt, dessen Erfolg viel Licht über die *Miasmen* zu verbreiten scheint. Sie schüttelten nämlich destillirtes Wasser mit Kohlenwasserstoffgas, das aus mineralischen Substanzen erhalten worden. Dieses Wasser ruhig an der Luft stehen gelassen, ließ allmählig das aufgenommene Gas entweichen, ohne sich zu trüben, und zu verderben. Anders aber war der Erfolg, als zu dem Versuch ein Kohlenwasserstoffgas angewandt wurde, das durch Fäulnis einer thierischen Substanz erhalten worden: das Wasser wurde faul, es trübte sich und setzte Flocken einer wahrhaft thierischen Substanz ab. Obgleich also in den Augen des Physikers

---

\*) Uebers. aus den *Annales de Chimie*, T. LXXXII. S. 330—331. Juin 1812. welche es aus einem Aufsatze *C. L. Cadet's* im *Bulletin de pharmacie*, T. II. S. 60—61. 1810. nahmen.  
 . *Gehlen.*

(aux yeux du physicien) dieses Gas mit dem vorigen einerlei war, so enthielt es doch offenbar Miasmen, welche die Bildung jener Flocken und die Fäulniß des Wassers bewirkten \*).

Der berühmte *Moscatti* hat ähnliche, nicht weniger merkwürdige Versuche angestellt. Die Beobachtung, daß die Reisernte auf den feuchten Reisfeldern Toscanas alljährlich epidemische Krankheiten, Fieber, veranlafte, erregte in ihm den Wunsch, die Natur der aus den sumpfigen Reisfeldern aufsteigenden Dünste kennen zu lernen, und er hing deshalb in einiger Entfernung vom Boden mit Eis gefüllte Glaskugeln, auf welchen sich die Dünste zu Reif verdichteten, welcher gesammelt und geschmolzen wurde. Die Flüssigkeit war ganz klar, in Kurzem aber füllte sie sich mit Flocken an, die bei der Untersuchung ganz die Natur einer thierischen Substanz zeigten; nachher ging die Flüssigkeit in Faul-

---

\*) Ich weiß nicht, in welcher Physiker und noch mehr Chemiker Augen, Kohlenwasserstoffgas, durch Feuer aus einer mineralischen Substanz, etwa Steinkohle u. s. w. und durch Fäulniß, einem so lebendigen Prozeß, aus einer thierischen Substanz erhalten, einerlei seyn sollte. Gewiß zeigen sie schon durch den verschiedenen Eindruck auf die äußern Sinne, und sicher auch bei der chemischen Zerlegung, Verschiedenheiten. Obwohl also die Beobachtung an sich interessant ist, so ist doch der Vergleichungspunkt übel gewählt; da in dieser Hinsicht ein, ebenfalls durch Feuer aus einer thierischen Substanz entwickeltes Gas hätte genommen werden sollen, das jene Eigenschaft vielleicht nicht zeigen würde.

niss. Denselben Erfolg erhielt *Moscatti*, als er die Kugeln in Hospitälern über Kranken aufhing \*).

Diese wichtigen Versuche sollten mannigfaltig wiederholt und auf abgeänderte und vergleichende Weise angestellt werden. Auch sollte man auf den Erfolg Acht haben, nachdem vorher in einem Luft-  
raume die *Guyton'schen* Raucherungen angewandt worden. Durch solche Versuche würde man Aufschlüsse über die Ansteckung ohne unmittelbare Berührung erhalten.

---

\*) Wer zwischen diesem Absatz und dem vorhergehenden keinen Zusammenhang finden kann, muß die Schuld dem Epitomator der *Ann. de Chimie* beimessen. *Cadet* hatte seinen Aufsatz überschrieben: „Mittel, die Gegenwart fauler Miasmen zu erkennen“, und im Eingange davon gesprochen, daß man seit Jahrhunderten die epidemischen und endemischen Krankheiten gewisser in der Luft befindlichen Miasmen zuschreibe, ohne diese doch bisher auf irgend eine Weise haben bemerklich machen zu können, daher sie auch von Vielen für hypothetisch gehalten würden, indem bei der gewöhnlichen eudiometrischen Probe die Luft immer von einerlei Beschaffenheit gefunden werde. Indessen gebe es doch mehrere Erfahrungen, welche die Erzeugung giftiger Stoffe an Orten, wo viele, gesunde oder kranke Menschen sich befinden, darthäten u. s. w.

G—n.

---

---

V e r m i s c h t e  
c h e m i s c h e B e m e r k u n g e n ,  
aus  
einem Briefe an den Herausgeber

vom  
Herrn Apotheker G R Ü N E R in Hannover.

I. **V**or einiger Zeit habe ich das milde salzsaure Quecksilber auf die von *Jewel* beschriebene und in diesem Journal B. II. S. 258. u. B. III. S. 371. mitgetheilte Art in Pulver verwandelt. Das auf diese Weise erhaltene Pulver ist von der höchsten Feinheit. Damit die Operation gut gelingt, ist es nöthig, daß der Hals der Retorte sehr kurz, und recht weit sey, weil eine enge Oeffnung desselben sich sogleich verstopft.

II. Schon vor einiger Zeit stellte ich Versuche an, um zu erfahren welche Veränderungen die Säuren und die metallischen Leiter erleiden, wenn sie der chemischen Action der galvanischen Säule ausgesetzt werden. Leider wurde ich verhindert solche zu beendigen, ich denke sie aber wieder aufzunehmen, sobald es mir meine andern Geschäfte verstat-ten. Indefs will ich die mit der Schwefelsäure an-

gestellten Versuche ganz kurz vorlegen \*). In denselben wurden in 2 Glasröhren von gleichem Durchmesser, gleiche Mengen sehr concentrirter und klarer Schwefelsäure in der Art gegossen, daß noch ein  $1\frac{1}{2}$  Zoll langer Raum übrig blieb, der mit nochmals gekochtem destillirten Wasser so behutsam gefüllt wurde, daß keine Vermischung der Säure mit dem Wasser stattfinden konnte. Die Röhren wurden mit einem Stahldraht, der nur einige Linien tief ins Wasser reichte, verbunden; die abwechselnd angewandten Gold, Silber, Kupfer-Eisennadeln aber, die  $1\frac{1}{2}$  Zoll lang in die Säure ragten, mit dem positiven und negativen Pol der Säule in Verbindung gebracht. Der Apparat hatte also das Ansehen wie er Taf. 2. Fig. 5. gezeichnet ist; die Einwirkung dauerte in jedem Versuch 24 Stunden und die Röhren wurden jedesmal vor ihrer neuen Füllung gereinigt.

#### A. Schwefelsäure mit Goldnadeln.

An dem Oxygenpol war sogleich starke Gasentbindung, und die Säure färbte sich nach und nach dunkelgrün. Am Hydrogenpol zeigte sich, gar keine Gasentbindung, und die Säure ward durch die Bildung eines weißgelblichen Pulvers undurchsichtig. An dem zur Verbindung dienenden Stahldraht, der mit dem Wasser in Verbindung war, fand in beiden

---

\*) Durch die interessanten Entdeckungen des Herrn Apothekers *Vogels* hinsichtlich auf die verschiedenen Zustände der Begeisterung, deren die Schwefelsäure fähig ist, erhält diese Art von Untersuchung neues Interesse, wie ich schon B. 4. S. 158, d. J. erinnerte.

löhren Gasentwicklung Statt. Das Wasser säuerte sich in beiden Röhren, jedoch ward nur in der mit dem Hydrogenpol in Verbindung stehenden Röhre, als Eisen sichtbar gelöst, während der Draht des mit dem Oxygenpol in Verbindung befindlichen Wassers unangegriffen blieb, ohnerachtet das Wasser dieser Seite sich violett färbte, während das der Hydrogenseite ungefärbt blieb.

Nach geendigtem Versuch zeigte die Säure folgende Eigenschaften: die mit dem Hydrogenpol in Verbindung gewesene, war in schwefelige Säure umgewandelt, zeigte, mit 1 Loth Wasser vermischt, eine Temperaturerhöhung von  $40^{\circ}\text{R}$  und mit Reagentien geprüft, gänzliche Abwesenheit einer Goldauflösung. Die Nadel war nicht angegriffen, sondern mit einem weißgelben Pulver umhüllt, das sich bei der Prüfung als Schwefel bewies. Die mit dem Oxygenpol in Berührung gewesene Säure war dagegen geruchlos, klar und dunkelgrün gefärbt. Die Nadel war sehr schwach angegriffen. Mit 1 Loth Wasser vermischt betrug die Temperaturerhöhung  $45^{\circ}\text{R}$ ; da die Durchsichtigkeit bei dieser Vermischung verloren gegangen war, so ward noch mehr Wasser zugesetzt; nach einiger Zeit schied sich ein Bodensatz ab, der nach den Prüfungen in Goldoxyd bestand \*).

Das Wasser ward mit geschwefeltem Wasserstoff, Ammonium, blausaurem Kali, und Gallussäure ge-

---

\*) Dafs auch schon *Simon* und *v. Grotthufs* diese Goldauflösung bemerkten, ist aus *Gehlens Journ. d. Ch. Phys. u. Min.* B. 5. S. 114. und diesem Journ. B. 4. S. 249. bekannt.  
d. H.



prüft; es zeigte sich, daß in beiden Wassermengen Eisen aufgelöst sey, nur in der Hydrogenröhre, wo der verbindende Eisendraht positiv electrisch seyn mußte, mehr, als in der Oxygenröhre, wo aber zugleich noch etwas Gold aufgelöst zu seyn schien.

### B. Mit Silbernadeln.

An dem Oxygenpol lief gleich nach der Schließung die Nadel schwarz an, und nun erst fand Gasentbindung Statt. Die Säure wurde undurchsichtig und rothlich gefärbt. An dem Hydrogenpol erfolgte anfanglich etwas Gasentbindung, die aber sehr bald aufhörte, und nun zog sich ein fadenähnlicher Pulverstreif, von der Spitze der Nadel bis an die Oberfläche der Säure, die undurchsichtig und schmutzig grau gefärbt ward.

Nach geendigtem Versuche war die Nadel der Oxygenseite sehr stark angegriffen, und die Prüfung gab auch zu erkennen, daß die Säure sehr viel Silber aufgelöst enthielt. Durch Vermischung mit Wasser erfolgte Temperaturerhöhung von  $60\frac{1}{2}^{\circ}$  R. An der Hydrogenseite war die Säure in schwefelige Säure umgeändert, und zeigte bei der Vermischung mit 1 Loth Wasser eine Temperatur von  $57^{\circ}$  R. Die Nadel war mit einem graugelben Pulver überzogen, das aus Schwefel und etwas Schwefelsilber bestand.

Das Wasser war in beiden Röhren farblos, hatte sich gesauert, und enthielt Eisen aufgelöst, jedoch in der Hydrogenröhre mehr, als der Oxygenröhre.

### C. Mit Kupfernadeln.

Beide Nadeln gaben zu Anfang kein Gas, jedoch trübte sich die Säure auf der Hydrogenseite, und

nach Verlauf von  $\frac{1}{2}$  Stunde fing die Nadel des Oxygenpols an Gas zu entbinden. Die Säure der Hydrogenseite ward stark getrübt und von schmutzig grauer Farbe, während die der Oxygenseite durchsichtig blieb, und die Farbe eines alten Malaga erhielt. Die Nadel der Hydrogenseite ward mit einem schwarzbraunen Ueberzug bedeckt, der sich als geschwefeltes Kupfer bewies. Die Säure aber war nicht in schwefelige Säure umgeändert und zeigte, mit 1 Loth Wasser vermischt, eine Temperaturerhöhung von 54 R. Die mit der Oxygenseite in Verbindung gewesene Nadel, war stark angegriffen, und die Säure enthielt schwefelsaures Kupfer; mit Wasser vermischt zeigte sie eine Temperatur von 59  $\frac{1}{2}$  R. Mit Ammonium verbunden schied sich ein braunrothes Sediment ab, das in einem Ueberschuß des Ammoniums nicht auflösbar war. Welche Veränderung erlitt hier das Kupfer, daß sich sein Oxyd nicht in Ammonium auflöslich zeigte?

In dem gesäuerten und farbenlos gebliebenen Wasser, war Eisen aufgelöst.

#### D. Mit Eisennadeln.

Beide Nadeln gaben Gas, jedoch die vom Hydrogenpol stärker als die am entgegengesetzten. In beiden Röhren blieb die Säure während der ersten 2 Stunden klar; hierauf fing die der Hydrogenseite sich zu trüben an, und es entband sich geschwefeltes Wasserstoffgas. Nach Verlauf von 24 Stunden ward sie ganz undurchsichtig und fleischfarbig. Die mit dem Oxygenpol in Verbindung stehende Säure blieb klar, und hatte die Farbe eines hellen Weines angenommen. Nach geendigtem Versuche war die

Nadel des Hydrogenpols gar nicht angegriffen, und in der Säure hatte sich ein weißgraues Sediment abgeschieden, dessen Prüfung ein unglücklicher Zufall, wodurch es verloren ging, verhinderte. Die nur schwach schwefelig riechende Säure; enthielt Eisen in sehr geringer Menge aufgelöst; sie erlitt durch Vermischung mit Wasser eine Temperaturerhöhung von  $41^{\circ}$  R. Die mit dem Oxygenpol verbundene Nadel war zwar ganz blank, indess enthielt die Säure viel Eisen aufgelöst. Bei Vermischung mit Wasser war die Temperaturerhöhung  $44^{\circ}$  R.

Wie geht es zu, daß die Temperatur derjenigen Säure, welche mit dem Hydrogenpol in Verbindung war, bei ihrer Vermischung mit Wasser stets niedriger ist, als bei der mit dem Oxygenpol in Verbindung gewesenen? Die Säure war stets vor dem Versuch von gleicher Dichtigkeit, und die Wassermenge war auch stets dieselbe. Ich gestehe, daß ich es mir nicht gut anders zu erklären weiß, als durch die Annahme, daß Hydrogen eine Zersetzung der Säure bewirkt hat, wie auch die Niedersehläge beweisen, indem es sich mit dem Oxygen derselben zu Wasser verband, und dadurch die Dichtigkeit derselben verminderte, so daß ihre nachherige Vermischung mit Wasser nicht mehr die Erwärmung hervorbringen konnte, als die in ihrer Dichtigkeit nicht verminderte Säure des Oxygenpols.

---

B e m e r k u n g  
über  
M i n e r a l w a s s e r  
aus  
einem Briefe an den Herausgeber  
vom  
Herrn Prof. D Ö B E R E I N E R.

Ich bin jetzt mit der Untersuchung zweier Mineralwasser beschäftigt, eines eisenhaltigen Sauerlings und eines Schwefelwassers, welche beide  $\frac{1}{2}$  Stunde weit von einander, ersteres nach Norden zu und letzteres gen Süden, zu Tage kommen, in einem reizenden Thal ohnweit Weimar, wo Kalk und Sandstein als polare Gebirgsmassen sich gegenüber gestellt haben.

Hoffentlich werden sich die Chemiker bald überzeugen, daß alle Mineralwasser, oder vielmehr alle im Wasser vorhandenen chemischen Stoffe, durch einen galvanischen Prozeß gebildet werden; daß am Nord- oder Zinkpol Kohlensäure, Eisenoxyd u. s. w. und am Süd- oder Goldpol Schwefel, Wasserstoff u. d. gl. hervorgeht und daß folglich überall, wo kohlen saures Eisenwasser sich findet, auch Schwefelwasser; nur mehr oder weniger weit entfernt vorkommen muß, und so umgekehrt. Nehmen wir dieses an, dann wird uns auf einmal klar, warum

natürliche Mineralwasser stets medicinisch wirksamer sind, als künstlich bereitete, vorzüglich wenn erstere an der Quelle selbst angewandt werden, wo das Wasser gleichsam noch lebendig ist und wahrhaft elektrisch wirkt wenn der Patient sich mit der Quelle in Berührung setzt und selbst ein Glied oder Leiter der grossen galvanischen Kette \*) wird, die das Heilwasser (gleichsam das Blut der Erde) producirt.

Trifft es sich, daß ein kohlensaures Eisenwasser und ein Schwefelwasser sich irgendwo einander berühren, dann geht ihre geistige Polarität plötzlich zu Grunde, es entsteht Schwefeleisen und (durch Verbindung des Wasserstoffes mit der Kohlensäure) Kohle, wenn nämlich viel Kohlensäure vorhanden war. Es reihen sich hieran leicht nicht uninteressante Betrachtungen über Bildung des Schwefeleisens und der Kohle im Mineralreich, wie über die des indifferenten Brunnenwassers.

---

\*) Wie wichtig dieser Gesichtspunct bei medicinischem Gebrauch auch der künstlichen Volta'schen Batterie sey, darauf suchte ich in einer kleinen Abhandlung „über chemische Anwendung des Galvanismus auf den lebenden Körper“ (Gehlens Journ. d. Ch. Phys. u. Min. B. 5. S. 143) aufmerksam zu machen. In der That was kann man Heilbringendes von einer Kraft erwarten, neben der man unmittelbar eine andere entgegengesetzte, sie aufhebende, anwendet? Diefes aber geschieht in der That bei dem gemeinen medicinischen Gebrauche des Galvanismus, wo man auf den leidenden Theil beide Pole mit gleicher Stärke einwirken läßt.

---

## BEILAGE II.

---

### *Auswärtige Literatur.*

**O**bgleich dieses Journal, seiner Natur nach, bestimmt ist, alles was für Chemie und denjenigen Theil der Physik, der aus chemischem Standpunkt in die Augen fällt, irgendwo Bedeutendes geschieht darzulegen, weswegen nicht allein Arbeiten deutscher Chemiker, sondern zugleich Auszüge und Uebersetzungen aus fremden Journalen mit Auswahl aufgenommen werden: so wünschten doch einige Gelehrte; deren Urtheil mir achtungswerth ist, in der letzten Beziehung außerdem noch eine kurze Inhaltsanzeige auswärtiger Journale zum Ueberblicke zu erhalten, wie dieselbe in Gehlens Journal der Chemie, Physik und Mineralogie, durch ein zuweilen beigelegtes Intelligenzblatt, gegeben wurde. Es ist dem Zwecke dieser Beilagen nicht unangemessen, diesen Wunsch zu befriedigen. Ja es sollen diese kurzen Inhaltsanzeigen, die hier wenig Raum hinwegnehmen, auch in dem jährlichen Register beachtet werden, so daß jeglicher hiedurch in den Stand gesetzt ist, mit einem Blicke zu überschauen, was in der neuesten Zeit für alle einzelnen Gegenstände unserer Wissenschaft im Inland und Auslande geschah. Der Anfang werde mit den französischen chemischen Zeitschriften und zwar von demselben Jahr an gemacht, in welchem dieses neue Journal begann; das in der Zwischenzeit zu Ergänzende wird sich wohl nachzuholen Gelegenheit finden.

d. H.

### *Annales de Chimie 1811.*

**Tom. 77. I.** Observations sur la progression simultanée de cohérence mécanique et d'affinité chimique; par M. *Erman*, professeur et membre de l'académie de sciences de Berlin.

Traduit de l'allemand. p. 5. — Mémoire sur l'extraction du sucre de betterave; par M. *Deyeux*. 42. — Lettre de M. *Berzelius* à M. *Berthollet*, sur l'analyse de différens sels. 65. — Instruction sur les moyens de distinguer les différentes sortes d'étain qui se trouvent dans le commerce; par M. *Vauquelin*. 85 — Lettre de M. *Gesnouin* à M. *Keraudren*, premier médecin de la marine, etc., sur la découverte d'un filon métallique dans le département du Finistère. 94 — Préparation du salep indigène; par M. *Mathieu de Dombasle*. 105 — Prix décernés par l'Ecole de pharmacie de Paris. 112.

II. Analyse des eaux minérales de Nérès et d'Argentières; par M. *Vauquelin*. 113 — Note sur l'acide prussique; par M. *Gay-Lussac*. 128 — Extrait d'un mémoire sur les sels triples; par M. *Gay-Lussac*. 134 — Mémoire sur les altérations que les oeufs et les larves de certains insectes impriment aux propriétés physiques chimiques et médicinales des fleurs de *l'arnica montana* (Lin.); par M. *Mercier*. 157 — Considérations ou Notes générales, faisant suite aux Mémoires publiés en 1809, sur le sucre extrait des pommes et des poires, sur ses appropriations à l'économie rurale et aux besoins de la vie, comme supplément au sucre étranger; par M. *Dubuc*. 151 — Manière de préparer et d'appliquer la composition pour la peinture nommée encaustique, à l'imitation de la manière des anciens Grecs; par M. *Hooker*. Traduit de l'anglais par M. *Gaultier-Claubry*. 161 — Remarques sur la traduction du Dictionnaire de Klaproth et Wolff; par M. *Bouillon-Lagrange*. 168 — Découverte d'un nouveau pyrophore; par M. *Wurzer*. 176 — Mémoire sur la distillation du vin en France, et sur les moyens d'améliorer la distillation des liqueurs vineuses de tous les pays; par M. *A.-S. Duportal*. 178.

III. Suite du Mémoire sur l'état actuel de la distillation du vin en France, et sur les moyens d'améliorer la distillation des liqueurs vineuses de tous les pays; par M. *A.-S. Duportal*. 225 — Expériences et observations, relatives au nouveau principe d'action de l'affinité établi par M. *Berthollet*, avec

quelques réflexions sur la mesure de l'affinité en général; par M. C.-H. Pfaff. 259 — Notes de M. Berthollet. 288 — De la platinure et du doublé ou plaqué de platine; par M. Guyton-Morveau. 297 — Suite des observations sur les propriétés curatives et anti-contagienses de l'acide muriatique oxigéné; par M. Guyton-Morveau. 305 — Expériences sur quelques préparations d'or; par M. Vauquelin. 321. — Extrait du rapport sur les couleurs inaltérables de M. de la Boulaye-Marillac. Fait à l'Institut, par MM. Fourcroy, Vauquelin, Berthollet, Vanspaendonck et Vincent. 337 — Annonces. 342.

Tom. 78. I. Essai sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. L. Berzelius. 5 — Notice sur quelques préparations d'or récemment employées en médecine; par MM. A.-S. Duportal et H. Pelletier. 38 — Analyse du gaz oléfiant; par Th. de Saussure. 57 — Examen du chrômate de fer des montagnes Ouraliennes, en Sibérie; par M. Laugier. 69 — De l'effet d'une chaleur égale, longtems continuée sur les pièces pyrométriques d'argile; par M. Guyton-Morveau. 73 — Extrait d'un mémoire sur l'action mutuelle des oxides métalliques, et des hydrosulfures alcalins; par M. Gay-Lussac. 86 — Note sur la précipitation de l'argent par le cuivre; par M. Gay-Lussac. 91 — Lettre de M. Guyton-Morveau aux Redacteurs des Annales de Chimie, sur *iris pseudo-acorus*, substitué au café. 95 — Annonces. 103.

Suite du mémoire sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. L. Berzelius. 105. — Mémoire sur le nickel, par M. Richard Tupputi. 133 — Méthode nouvelle de produire et d'entretenir la congélation. Note communiquée par A. Leslie. 177 — Sur le nouveau procédé de congélation de A. Leslie, et sur les applications de ce procédé, considéré comme moyen d'évaporation; par MM. Desormes et Clément. 83 — Recherches sur les avantages du café cru, pour remplacer le quinquina, considéré comme fébrifuge et comme



antiseptique; par M. Grindel. Extrait de la Bibliothèque médicale par M. Guyton-Morveau. 203 — Recherches sur l'emploi du sulfate de fer dans le traitement des fièvres intermittentes, etc.; par M. le docteur Marc. 209 — Annonces. 212.

III. Suite du mémoire sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. L. Berzelius. 217. — Recherches physico-chimiques, etc.; par MM. Gay-Lussac et Thenard. 245 — Nouvel éther résultant de l'action de l'acide arsenique sur l'alcool; par M. Boullay. 284 — Expériences sur quelques combinaisons du gaz oximuriatique et de l'oxigène, et sur les rapports chimiques de ces principes avec les corps combustibles; par M. Davy, traduit par M. Prieur. 298.

Tom. 29. I. Suite du Mémoire de M. Davy, sur quelques combinaisons du gaz oximuriatique et de l'oxigène, et sur les rapports chimiques de ces principes avec les corps combustibles; traduit par M. Prieur. 5 — Suite du Rapport sur les Recherches physico-chimiques, etc.; par MM. Gay-Lussac et Thenard. 36 — Note sur un passage de M. Davy, relativement à l'analyse de l'ammoniaque; par M. J.-E. Berard. 63 — Notice sur la decoloration du vinaigre; et nouveau procédé pour decolorer cet acide et autres liquides végétaux par le charbon animal; par M. Figuier. 71 — Remarques sur l'évaporation de l'eau par l'air chaud; par M. Clément. 84 — Analyse de l'opoponax, par M. Pelland. 90 — Lettre de M. Hassenfratz à M. Berthollet, sur les oxides de fer. 100 — Sujet de prix proposé par l'Académie royale des sciences de Copenhague. 107 — Annonces. 109.

II. Suite du mémoire sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. L. Berzelius. 213 — Note sur la potasse retirée des fruits de l'*Æsculus hypocastanum* (maronnier d'Inde); par M. d'Arcet. 143 — Suite du Mémoire sur le Nickel; par M. Tupper. 153 — Traité des couleurs; par M. Goethe; extrait de l'ouvrage allemand. 199 — Notice sur

les fumigations *Guytonniennes*, et sur les frictions *Bertholliennes*; par M. *Descroisilles*. 220 — Annonces. 229.

III. Suite du Mémoire sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius*. 233 — Recherches analytiques sur la nature des champignons; par M. *Henri Braconnot*, 265 — Suite de l'extrait des analyses publiées par M. *Laugier*, et insérées dans les Annales du Muséum d'histoire naturelle. 305 — Mémoire de M. *Bucholz*, sur la manière de séparer l'oxide de manganèse; extrait par M. *Tassaert*. 310 — Mémoire sur une combinaison du gaz oximuriatique et du gaz oxygène; par M. *H. Davy*. 316 — Note sur la graine de l'*Iris pseudo-acorus*, glayeul jaune des marais, comme pouvant être substituée au café. 330.

*Tom. 80.* I. Suite du Mémoire sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius*. 5 — Examen chimique de quelques gommés-résines; par M. *Pelletier*, pharmacien de Paris. 38 — Rapport sur un Mémoire de M. *Curaudau*; par MM. *Chaptal*, *Vauquelin* et *Berthollet*. 54 — Extrait d'un Mémoire sur l'analyse du chyle; par M. *Emmert*, de Berne. 81 — Notice historique et chronologique de la matière sucrante; par M. *Parmentier*. 89 — Note sur l'évaporation par l'air chaud; par M. *Curaudau*. 109 — Examen de la graine de l'*Iris pseudo-acorus*, comparée au café; par M. *Bouillon-Lagrange*. 112 — Programme des prix proposés par la Société classénienne de Copenhague. 118 — Annonce. 120.

II. Suite du rapport sur un Mémoire de M. *Curaudau*; par MM. *Chaptal*, *Vauquelin* et *Berthollet*. 122 — Mémoire sur diverses combinaisons de l'or; par M. *Oberkampff*. 140 — Extrait d'un Mémoire sur les oxides de fer; par M. *Gay-Lussac*. 163 — Essai sur la composition de l'acide nitrique, déterminée par la quantité de base dont il est neutralisé par M. *L. Berzelius*. 171 — Analyse du safran; par MM.

*Bauillon-Lagrange et Vogel.* 188 — Sur la précipitation des métaux par l'hydrogène sulfuré; par M. *Gay-Lussac.* 205 — Nouveau principe immédiat cristallisé, auquel la coque du Levant doit ses qualités vénéneuses; par M. *P.-F.-G. Boullay.* 209 — Analyse de l'écorce du tulipier (*liriodendrum tulipifera.* L.); par M. *Trommsdorff.* Extrait par M. *Vogel.* 215 — Annonce d'un travail sur la densité des vapeurs de divers liquides; par M. *Gay-Lussac.* 218 — Annonce du typhus contagieux, suivi de quelques considérations sur les moyens d'arrêter ou éteindre la peste de guerre et autres maladies contagieuses; par M. *J. Val de Hildebrandt.* Traduit par M. *J. Ch. Gasc.* 220 — Distribution des prix de l'Ecole de pharmacie de Paris, pour le concours de 1811. 223 — Avis. 224.

II. Suite du mémoire sur les proportions déterminées, dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius.* 225 — Expériences pour déterminer la quantité de soufre que quelques métaux peuvent absorber par la voie sèche; par M. *Vauquelin.* 259 — Suite des recherches analytiques sur la nature des champignons; par M. *Henri Braconnot.* 272 — Suite de la Notice historique et chronologique de la matière sucrante; par M. *Parmenier.* 293 — Note sur le mucilage de graine de Lin, et sur l'acide muqueux qu'il fournit au moyen de l'acide nitrique; par M. *Vauquelin.* 314 — Analyse du mucilage de la graine de Lin; par M. *Vauquelin.* 318 — Fabrication du blanc de Plomb, (procédé de *Montgolfier*) communiqué par MM. *Clément et Desormes.* 330 — Analyse des feuilles de trèfle d'eau (*menyanthes trifoliata,* L., ou *trifolium fibrium officinale*); par M. *Trommsdorff.* Extrait par M. *Vogel.* 330 — Annonces 333.

### *Journal de Physique de Chimie et d'histoire naturelle* 1811.

Tom. 72. *Histoire naturelle.* Discours préliminaire, par *J. C. Delamétherie.* p.<sup>o</sup> 5 — Suite des observations sur la géo-

logie des Etats-Unis servant à l'explication de la carte ci-jointe. Par *W. Maclure*. 137 — Extrait d'une lettre de Philadelphie sur le Zircon. 219 — Voyage d'*Alex. de Humboldt* et Aimé *Bompland*. Extrait. 220 — Lettre de M. Aubert du Petit-Thouars, à *J. C. Delamétherie*, sur les Bourgeons. 398 — Mémoire sur des Terrains qui paroissent avoir été formés sous l'eau douce; par *Alexandre Brongniart*. 409 — Troisième Mémoire sur les Coquilles fossiles des environs de Paris qui appartiennent à des genres fluviatiles ou terrestres, par *P. Brard*. 448 — Observations sur les Terrains qui paroissent avoir été formés sous l'eau douce, par *J. C. Delamétherie*. 460 — Mémoire sur le *Strychnos tiente* et l'*Antiaris toxicaria*, plantes vénéneuses de l'île de Java, avec le suc desquelles les indigènes empoisonnent leurs flèches, et sur l'*Andira Harsfieldii*, plante médicinale du même pays; par *M. Leschenault*. 471 —

*Physique*. Tableau Météorologique, par *M. Bouvard*. — Mémoire sur l'influence de la direction dans la propagation du Calorique; lu à la Société Philomatique les jours 5 et 19 janvier 1811; par *Banthe de Sanctis*. 127 — Mémoire sur la transmission du Calorique à travers l'eau et d'autres substances; par *P. Prevost*. Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 16 août 1810. 168 — Table pour la mesure des hauteurs à l'aide du Baromètre 187 — A-t-il été démontré jusqu'à présent par des expériences et des observations, qu'il existe dans les plantes une chaleur propre? par *M. Nau*, Conseiller à la Cour d'Aschaffembourg. 193 — „Theorie der Crystallisation,“ ou Théorie de la Cristallisation; par *J. J. Prechtl* de Brunn. 184 — Expériences sur la formation de la double image, et sur sa disparition dans le spath d'Islande et dans le cristal de roche, appliquées au perfectionnement de tous les micromètres composés de ces deux substances; par *M. Rochon*. 519 — De la Défense des Places fortes, par *M. Carnot*. 334 — Comète découverte par *H. Flaugergues*. 337 — De la Congélation de l'eau par évaporation, par *Leslie*. 338 — Notice

sur une nouvelle Constellation créée dans le ciel par M. de Lalande, en 1774, sous nom de *messier*, *custos messinas*, à l'occasion de la comète qui parut près du pôle boréal, observée cette année par M. *Messier*. 367 — Mémoire sur de nouveaux Phénomènes d'optique, lu à la Séance de la première Classe de l'Institut, par M. *Malus*. 593 —

*Chimie*. Second Mémoire sur la Poudre à canon; par L. J. *Proust*. 113 — Expériences sur le sucre de lait; par MM. *Bouillon-Lagrange* et *Vogel*. 208 — Recherches physico-chimiques; par MM. *Gay-Lussac* et *Toenard* Extrait. 228 — Troisième mémoire sur la Poudre à canon; par L. J. *Proust*. 205 — Mémoire sur l'extraction en grand du Sucre des Betteraves, et quelques considérations sur leur culture; par MM. *Barruel*, Chef des travaux chimiques de la Faculté de Médecine de Paris, et Maximin Isnard, publié par ordre de son Exc. Mgr. de Montalivet, Comte de l'Empire, Ministre de l'Intérieur. 341 — Mémoire sur quelques-unes des combinaisons du Gaz oxy-muriatique et de l'oxygène, et sur les rapports chimiques de ces principes avec les corps inflammables; par *Humphry Davy*, lu devant la Société royale, le 15 novembre 1810. 358 — Nouvelles Littéraires. 110, 189, 262, 338, 405, 475.

Tom. 73. *Histoire naturelle*. De la Sodalite, p. 77 — Voyage d'*Alexandre de Humboldt* et *Aime Bonpland*. Troisième Partie. Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne. Sixième Livraison, (Extrait.) 136 — Voyage d'*Alexandre de Humboldt* et *Aimé Bonpland*. Septième Livraison. (Extrait.) 140 — Des angles du spath calcaire, dit primitif, par M. *Malus*. 201 — Note sur un petit coquillage de la Méditerranée, analogue à des fossiles des environs de Paris et de Bordeaux; par M. *Menard de la Groye*. 202 — De la découverte des os fossiles d'un mammoth, faite en Hongrie. 206 — Précis de la Géographie universelle, ou Description de toutes les parties du monde, sur un plan nouveau, d'après les grandes divisions du Globe, précédé de l'Histoire de la Géographie chez les peuples anciens et

modernes, et d'une théorie générale de la Géographie; par *M. Malte-Brun*. Tome troisième. Description de l'Asie, excepté l'Inde. 215 — Introduzione alla Geologia etc., c'est-à-dire, Introduction à la Géologie; par Scipion Breislack. (Extrait.) 315 — Voyage dans les environs de Christiana; par *Léopold de Buch*. Extrait par *Vogel*. 289 — Leçons de minéralogie; par *J. C. Delamétherie*. 469 —

*Physique*. Mémoire sur les Phénomènes qui accompagnent la reflexion et la réfraction de la lumière; par *T. Malus*. 5 — Tableau Météorologique, par *M. Bouvard*. — Expériences sur la Résistance que le mouvement de l'air éprouve dans les tuyaux d'une grande longueur; par *MM. Lehot, Désormes et Clément*. 36 — Mémoire sur la Propriété lumineuse de tous les corps de la nature par la compression; par *M. J. P. Desseignes*. 41 — F. R. Curaudeau, à *J. C. Delamétherie*. 54 — Nouvelles Observations sur la fructification des Mousses et des Lycopodes. Lues à Classe des Sciences Physiques et Mathématiques, le 22 avril 1811; par *M. Palisot de Beauvois*. 89 — Extrait d'une Lettre de *M. d'Angos*, sur les variations du baromètre. 146 — Second Mémoire sur les apparitions et disparitions de l'Aurore boréale; par *M. Cotte*. 153 — Extrait d'une Lettre de *M. Schweigger*, Professeur de Physique et de Mathématiques à Bayreuth; sur un moyen de produire le galvanisme par la chaleur, 157 — Observations sur la hauteur de la végétation dans le pays d'Aoste; par *M. d'Aubuisson* 161 — Mémoire sur l'axe de réfraction des cristaux et des substances organisées, lu à la première Classe de l'Institut le 29 août 1811; par *M. Malus*. 196 — Notice sur une nouvelle expérience relative à l'écorce des arbres; par *M. Palisot de Beauvois*. 209 — Note sur l'évaporation par l'air chaud; par *F. R. Curaudeau*. 213 — Extrait d'un Mémoire sur l'origine et la génération du pouvoir électrique, tant dans le frottement que dans la pile de Volta, présenté et lu à la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Institut, le 23 septembre 1811; par *J. P. Desseignes*. 230 — Examen critique de quelques Mémoires anatomico-physiologico-

botaniques de *M. Mirbel*; par *L. C. Richard*. 294 — Mémoire de *M. Mirbel*, intitulé, Précis d'un Mémoire ayant pour titre, Nouvelles recherches sur les caractères anatomiques et physiologiques qui distinguent les plantes Monocotylédones, des plantes Dicotylédones. Réflexions de *M. Richard*. 295 — Second Mémoire de *M. Mirbel*, intitulé, Observations sur la germination des graminées. Réflexions de *M. Richard*. 321 — Troisième Mémoire de *M. Mirbel*, intitulé, Note sur l'opinion de *M. Richard*, touchant l'organisation et la germination des graminées. Réflexions de *M. Richard*. 338 — Quatrième Mémoire de *M. Mirbel*, intitulé, Observations anatomiques et physiologiques sur le *nelumbo nucifera*. Réflexions de *M. Richard*. 352 — Notice sur la comète de 1811; par *H. Flaugergues*. 401 — Extrait d'une lettre de *M. Schweigger*, sur un procédé pour produire le galvanisme par la chaleur. 405 — Traité de mécanique; par *M. Poisson*. Extrait par *J. Binet*. 407 — Lettre de *M. Desseignes*, sur la production du galvanisme par la chaleur. 417 — Notice sur les causes de l'engourdissement des animaux dormeurs, et de l'activité des autres; par *J. C. Delamétherie*. 459 — Observation de l'apparition d'une comète, vue par *M. Pons*, à *Marseille*. 460 — Observations sur les causes des queues des comètes; par *M. Prevost*, professeur à Montauban. 461 — Lettre de *M. Schweigger*, sur des moyens de produire le galvanisme par la chaleur, et de produire du sulfure par le galvanisme. 443 —

*Chimie*. Quatrième Mémoire sur la Poudre à Canon; par *L. J. Proust*. 14 — Cinquième Mémoire sur la Poudre à Canon; par *L. J. Proust*. 376 — Essai d'une manière de déterminer les masses relatives des molécules élémentaires des corps et les proportions selon lesquelles elles entrent dans ces combinaisons; par *A. Avogadro*. 58 — Mémoire sur une Combinaison particulière du Gaz oxi-muriatique avec l'oxygène; par *Humphry Davy*, lu à la Société royale de Londres, le 21 février 1811. Extrait de la Bibliothèque Britannique. 81 — Mémoire pour faire suite à celui ayant pour titre, Considérations générales sur les Propriétés du



Gaz muriatique oxigéné; par *F. Curéudat*. Lu à l'Institut le 8 juillet 1811. 21. — De la Fongine, ou Analyse des Champignons; par *M. Braconnot*. 130. — De l'Acide rosacique des urines; par *Vauquelin*. 157. — De l'Urine de l'autruche; par le même. 158. Analyse du mispikel; par *M. Chevreul*. 205. — Analyse de la limphe du cerveau; par *M. Haldat*. 207. — Lettre de *M. Van Mons* à *J. C. Delaméthérie*, sur le silicium, métal de la silice. 248. — Essai sur la nomenclature chimique; par *M. le Professeur Berzelius*. 253. — Notice sur une production artificielle du diamant. 400. — Lettre de *M. Lefebvre* à *M. Régley*, sur l'utilité que peut présenter au minéralogiste voyageur, un petit nécessaire de chimie. 428. — Lettre de *M. Bucholz* à *M. Schweigger*, sur la fermentation du sucre de lait. 442. — Notice sur un gaz nouveau, et réponse aux dernières observations de *M. Murray* sur le gaz oxi-muriatique; par *John Davy*. 444. — Mémoire de *M. Berzelius* sur les principes des corps inorganiques. 464. — Nouvelles Littéraires. 79, 159, 250.

*Des Arts.* Recherches sur l'état actuel de la distillation du vin en France, et sur les moyens d'améliorer la distillation des eaux-de-vie de tous les pays; par *M. Edouard Adam*, perfectionnées par *A. S. Duportal*. Lues à la première Classe de l'Institut de France Extrait 165. — Manuel du Teinturier sur le fil et le coton file; par *M. J. B. Vitalis*. Extrait par *M. Vogel*. 287.

### *Bibliothèque britannique 1811.*

*Tom. 46. Preface.* p. 3. — *Physique.* Expérience sur le poids de la chaleur, tirée d'une lettre de *Mr. B. de Sanctis* 23. — Essai sur l'emploi de la chaleur, etc. par *Robertson Buchanan*, (*premier extrait.*) 105. — *Idem.* (*second extrait.*) 205. — Sur le réchauffement par la vapeur, par *R. Buchanan* (*troisième extrait.*) 315. — *Météorologie.* Courbes barométriques. 33. — Tableau des moyennes de l'année 1810. — Tableau des observations météorologiques. — *Chimie.* Sur la composition chimique, par le Prof. *De La Rive*. 38.



Davy. 115. — *Physiologie végétale*. Leçon crochienne sur l'action musculaire, par W. H. Wollaston. 54 — Recherches sur la respiration et la chaleur animale. 380. — *Optique*. Notice sur l'optique de Ptolémée, etc. 195. — *Astronomie*. Elémens de l'orbite de la Comète de 1811, par Mr. Bouvard. 341. — *Médecine*. Description d'une pharmacie portative du Thibet, par le Dr. De Carro. 76 — Idem. (dernier extrait.) 125. — *Anatomie et Chirurgie*. Structure de l'iris. Pupilles artificielles. 218 — Idem. (Second extrait.) 399 — *Mathématiques appliquées*. Artillerie à la mer, par W. Moore. 365. — *Mécanique*. Description d'un Tachomètre, par Mr. Bryan Donkin. 420. — *Arts*. Description de l'Egypte, faite pendant l'expédition l'armée française. 430. — *Mélanges*. Détermination barométrique, par Mr. Dhombres Firmas. 150 — Détails sur la chute d'une pierre météorique en Espagne. 162 — Pierre météorique qui semble avoir des propriétés nouvelles. 164 — Pierre météorique tombée dans la Caroline septentr. 166 — Mélanges de Chirurgie. 343. — *Vaccine*. Sur deux cas singuliers de vaccination. 168. — *Correspondance*. Considération sur la température remarquable de l'été et de l'automne de 1811, par Mr. Mathieu de Dombasle. 356.

---

### Druckfehler.

Bd. V. S. 250. Z. 9. st. Grammen Kohle) l. Grammmen)  
Kohle

— 280. — 4. v. u. st. in der l. ich in,

---

és sonores des Gaz, par MM. Kerby et Merrick. 334. —  
*Météorologie*. Tableau des observations météorologi-  
 . — *Chimie*. Sur quelques combinaisons du Gaz  
 uriatique et de l'oxigène, par Humphry Davy. Ex-  
 par le Prof. De La Rive. 34 — Idem. (*Second extrait.*)  
 — Idem. (*Troisième extrait.*) 245 — Idem. (*Dernier*  
*ait.*) 340 — *Médecine*. Essai philosophique sur les  
 dissemens scientifiques, en Europe, par Alex. Flajani,  
*atrième extrait*) 52 — Idem. (*Cinquième extrait.*) 156 —  
 ervations sur la Fièvre jaune, tirées du Voyage de MM.  
 . De Humboldt et A. Bonpland. 271 — Idem. (*Second*  
*ait.*) 363. — *Arts*. Avantages des roues à larges jantes  
 r les voitures, etc. Par le Comte de Rumford. 82 —  
 en proposé pour sauver la vie des naufragés, par G.  
 iberland. 379. — *Mélanges*. Note sur l'apparition d'un  
 éore lumineux, par le Prof. Pictet. 165 — Idem par le  
 ie. 203 — Nouvelle théorie du mouvement diurne de la  
 e sur son axe, par le Prof. Wood. 197 — Morsure du  
 ent à sonnettes, par Everard Home. 384. — *Variétés*.  
 ts du mercure dans un navire. 395. — *Correspon-*  
*nce*. Lettre du Prof. Prevost au Prof. Pictet sur le mé-  
 e du 15 mai. 110 — Lettre de Mr. Desmarests sur le mê-  
 sujet. 309 — Réclamation sur la Table barométrique at-  
 uée à Mr. Oltmans. 112 — Lettre de Mr. Daubuisson sur  
 hauteurs barométriques. 205 — Remarques sur la nou-  
 e théorie du Prof. Wood, sur le mouvement diurne de la  
 e, par T. Noot. 298 — Lettre de Mr. le Prof. Peschier  
 le même sujet. 302.

48. *Physique*. *Recherches* sur les moyens de  
 sectionner les Lampes, par le Comte de Rumford. 3 —  
*Météorologie*. Phénomènes atmosphériques, par J. A. De  
 . 97 — Idem. (*Dernier extrait.*) 177. — Tableau des  
 ervations météorologiques, — *Chimie*. Sur l'absence  
 sucre dans le sang des malades affectés du Diabète  
 ré par le Dr. Wollaston. Extrait par le Prof. De La  
 e. 37 — Notice sur un gaz nouveau, etc. Par Mr. John

- Davy. 118. — *Physiologie végétale*. Leçon crochienne sur l'action musculaire, par W. H. Wollaston. 154. — *Recherches sur la respiration et la chaleur animale*. 380. — *Optique*. Notice sur l'optique de Ptolémée, etc. 198. — *Astronomie*. Eléments de l'orbite de la Comète de 1811, par Mr. Bouvard. 341. — *Médecine*. Description d'une pharmacie portative du Thibet, par le Dr. De Carro. 78. — Idem. (deuxième extrait.) 125. — *Anatomie et Chirurgie*. Structure de l'iris. Pupilles artificielles. 218. — Idem. (deuxième extrait.) 399. — *Mathématiques appliquées*. Artillerie à la mer, par W. Moore. 355. — *Mécanique*. Description d'un Tachemètre, par Mr. Bryan Donkin. 420. — *Arts*. Description de l'Egypte, faite pendant l'expédition l'armée française. 450. — *Mélanges*. Détermination barométrique, par Mr. Dhombres Firmat. 150. — Détails sur la chute d'une pierre météorique en Espagne. 162. — Pierre météorique qui semble avoir des propriétés nouvelles. 164. — Pierre météorique tombée dans la Caroline septentr. 166. — *Mélanges de Chirurgie*. 543. — *Vaccins*. Sur deux cas singuliers de vaccination. 168. — *Correspondance*. Considération sur la température remarquable de l'été et de l'automne de 1811, par Mr. Mathieu de Dombasle. 556.

### Druckfehler.

Bd. V. S. 250. Z. 9. st. Grammen Kohle) l. Grammen) Kohle

— 280. — 4. v. u. st. in der l. ich in;

**A u s z u g**  
des  
**meteorologischen Tagebuchs**

zu  
**S t. E m m e r a n**

in.  
**Regensburg:**

---

**May, 1841.**

## Witterung.

Summarische  
Uebersicht  
der  
Witterung

	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.	
1.	Vermischt.	Gew. Reg. Verm.	Heiter.	Heitere Tage
2.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Schöne Tage
3.	Heiter.	Schon.	Heiter. Schon.	Vermischte Tage
4.	Vermischt.	Vermischt.	Schon. Heiter.	Trübe Tage
5.	Heiter.	Schon. Heiter.	Heiter.	Windige Tage
6.	Heiter.	Verm. Wind.	Heiter. Schon.	Sturmische Tage
7.	Schon.	Schön. Wind.	Heiter.	Tage mit Regen
8.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.	Tage mit Nebel
9.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.	Tage mit Gewitter
10.	Vermischt.	Verm. Tr. Wind.	Heiter.	Heitere Nächte
11.	Schon.	Heiter.	Heiter.	Schöne Nächte
12.	Vermischt.	Tr. Regen. Wind. entfernt Gew.	Trüb.	Verm. Nächte
13.	Trüb.	Regen. Trüb.	Trüb.	Trübe Nächte
14.	Trüb.	Regen. Trüb.	Trüb. Regen.	Nächte mit Wind
15.	Regen. Trüb.	Verm. Wind.	Schon. Heiter.	Nächte mit Sturm
16.	Vermischt.	Reg. Wind. Verm.	Heiter.	Nächte mit Regen
17.	Heiter.	Heiter.	Schon.	Nächte mit Gewitter
18.	Vermischt.	Verm. Wind.	Schon. Heiter.	
19.	Heiter.	Heiter.	Verm. Schon.	Betrag des Regens
20.	Schon.	Vermischt.	Sturm. Reg. Gew.	23 $\frac{3}{4}$ Linien
21.	Trüb. Regen.	Verm. Regen.	Trüb. Regen.	Herrschende Winde
22.	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb.	NW. ONO
23.	Verm. Trüb. Reg.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	
24.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.	Zahl der Beobachtungen, 500
25.	Vermischt.	Vermischt.	Trüb.	
26.	Trüb. Verm.	Trüb.	Vermischt.	
27.	Trüb. Verm.	Verm. Regen.	Schon. Heiter.	
28.	Nebel. Schön.	Schön.	Heiter.	
29.	Heiter.	Vermischt.	Schon.	
30.	Trüb.	Trüb. Gew. Reg.	Trüb.	
31.	Trüb.	Trüb. Regen.	Schon.	

---

Ueber den  
**Salzburger Vitriol**  
vom  
Akademiker GEHLEN.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

**S**ie wissen, daß der Salzburger Vitriol seit sehr langer Zeit berühmt ist und, seines höheren Preises ungeachtet, von Färbern in vielen Fällen vorzugsweise angewandt wird. Nicht minder wird Ihnen bekannt seyn, daß er bisher für ein Gemisch von Eisen- und Kupfervitriol gehalten, und ein dergleichen künstlich dargestelltes nicht selten für echten Salzburger Vitriol betrüglicher Weise verkauft worden.

Die Untersuchung aber, welche der königl. Bergwerks-Eleve *Carl Schmitz* mit den beiden in den Handel kommenden Sorten Salzburger Vitriols kürzlich unter meinen Augen anstellte, hat gezeigt, daß noch eine dritte Grundlage, außer dem Eisen- und Kupferoxyde, darin vorhanden ist. Als eine Auflösung desselben durch Sieden mit etwas Salpetersäure auf die höchste Stufe der Oxydation gebracht worden und hierauf durch vorsichtige Fällung erst

das Eisenoxyd, dann das Kupferoxyd geschieden wurde, entstand auf fortgesetztes Zugießen von Kali noch ein ganz weißer Niederschlag, der sich in der weiteren Prüfung bald als Zinkoxyd erwies, (durch Auflöslichkeit in kaustischem Kali und Ammonium; die schon citronengelbe Farbe des ausgewaschenen und getrockneten Niederschlages beim Glühen und das Wiederweißwerden beim Erkalten, u. s. w.) Die Verhältnismenge desselben gegen die andern Oxyde ist sehr groß, und in beiden Sorten des Vitriols verschieden.

Diese Beobachtung sollte wohl veranlassen, die Anwendbarkeit des Zinkoxydes als Beitzmittel in der Färberei, theils für sich theils in Verbindung mit andern Oxyden, weiter zu untersuchen. Mir ist nicht bekannt, dass man auf dem von Hrn. Kurtz angegebenen Wege (N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 3 S. 468 fg.) fortgegangen wäre.

Der untersuchte Vitriol erschien vollkommen gleichartig; auch mit der Lupe ließen sich nicht verschieden gefarbte Krystalle wahrnehmen. Es ist also wirklich eine Verbindung der Säure mit dreifacher Grundlage, und nicht ein Gemenge mehrerer Vitriole. Ich wünschte deshalb die primitive Form dieser Verbindung kennen zu lernen und löste zu diesem Behuf einen Antheil davon in eben hinreichender Menge Wassers auf, um durch Verdunsten an freier Luft regelmäßige Krystalle zu bekommen. Allein hiebei zerlegte sich die Verbindung; nachdem sich gelbe Flocken von überbasirtem schwefelsauren Eisenoxyd ausgeschieden hatten, krystallisirte sich zuerst Eisenvitriol (wegen seines Oxydationszustandes von grasgrüner Farbe), darauf efflorescirte Ku-

pfervitriol an den Wänden der Schale und eine wenig gefärbte Mutterlauge enthielt vorzüglich das schwefelsaure Zink.

Scheint es Ihnen nicht auch, daß wir hier wieder einen Fall haben, in welchem wir den Krystallisationsprozeß als tief wirkenden *chemischen* Prozeß erblicken? In den Hütten, wo die großen Massen concentrirter Lauge auf einmal dem Anschiesßen durch *Abkühlung* übergeben sind, krystallisirt sich jene vielfache Verbindung; in unserm Fall, wo wir diese Verbindung, in Wasser aufgelöst, der Krystallisirung durch *Verdunsten*, (Verminderung des Auflösungsmittels,) überlassen, zerfällt sie in mehrere einfache Verbindungen.

Sie könnten mir die Bemerkung machen, daß in dem letztern Fall eine neue Potenz mitwirke, nämlich die Zustandsänderung des Eisenoxydes durch höhere Oxydirung. Ich kann nun zwar, daß dieser Umstand von Einfluß seyn möge, nicht geradezu leugnen, weil ich die Erfahrung nicht habe, daß auch in einer Lauge, welche das Eisen auf dieser Oxydationsstufe enthält, dennoch eine ähnliche vielfache Verbindung entsteht, wenn sie unter denselben Umständen krystallisirt. Zu viel Gewicht aber dürfen Sie auf jenen Umstand nicht legen, weil ich Ihnen die Erfahrung ähnlicher Erfolge entgegensetzen kann, wo er nicht ins Spiel kommt. Wenn Sie bestimmte Mengen von verdünnter Schwefelsäure und kohlensaurem Kali (nach Lowitz), oder derselben Säure und schwefelsaurem Kali, mit einander auflösen, und lassen die Flüssigkeit erkalten, so krystallisirt Ihnen das *saure schwefelsaure Kali*. Lösen Sie nun von diesem einen Antheil in hinreichender Menge kalten



### 326 Gehlen über den Salzburger Eisen-Vitriol.

Wassers auf und überlassen Sie die Flüssigkeit gelinder Verdunstung: Sie werden, wie dieses von Mehreren beobachtet ist, Krystalle von schwefelsaurem Kali in der sauren Lauge anschliessen sehen \*).

Ich würde, wenn Sie dennoch auf dem angeführten Punkte bestehen sollten, noch die Anforderung an Sie machen, über den Umstand Aufklärung zu geben, warum die Verbindungen der genannten drei einzelnen Basen mit Schwefelsäure, da sie doch ungleichen Grade der Krystallisirbarkeit und Auflöslichkeit haben, in Folge derselben nicht auch im oben erwähnten Fall *einzelu* durch einander krystallisiren, in dem Maasse wie die Lauge erkaltet, sondern zu *Eine* gleichartigen Verbindung zusammentreten?

Bemerkenswerth ist noch, dass auch bei jenem Krystallisirungsprozess im Grossen eine verschieden geartete Mutterlauge übrig bleibt, welche man aus der einen der bestehenden zwei Hütten in die andere bringt und nun noch in dieser benutzt. Vermuthlich bleibt sich die Verbindung *unter bestimmten Umständen immer gleich* in den Verhältnismengen der drei Grundlagen. Ich werde suchen, regelmässige Krystalle zu erhalten und Ihnen dann einmal weitere Nachricht darüber geben.

---

\*) Berthollet, wie Sie wissen, gedenkt dieses Umstandes auch; nur erzählt er die Erscheinung nicht ganz der Erfahrung gemäss, sondern, wie es scheint, mehr in Folge der Ansicht, welche er sich gebildet hat, indem Anfangs auch noch ein *saures*, (nur *weniger saures*, und so fort mit jedem Ansatze ein *stärker saures*) schwefelsaures Kali anschliessen soll.

# Ueber Metallvegetationen,

vom

Dr. WILH. ZIMMERMANN \*).

**D**ie so eben mitgetheilten Bemerkungen des Herrn Akademikers *Gehlen* über die chemische Wirksamkeit der Krystallisationskraft erinnern den Herausgeber dieses Journals, für welchen dieselben, in Beziehung auf seine B. 5. S. 49 f. gegebenen Ansichten der Krystallelectricität, noch besonderes Interesse haben, an die merkwürdigen Erscheinungen der Metallvegetation, die, weiter verfolgt, vielleicht am meisten geeignet seyn möchten, über das dunkle in einander greifende Spiel chemischer, electrischer und krystallinischer Kräfte mehr Licht zu verbreiten. Bekanntlich haben Herr v. Grotthufs und Sylvester, jeder von beiden auf eigene Weise, in *Gehlen's J. d. Ch. u. Ph.* B. 1. S. 559. u. B. 5. S. 110. durch entscheidende Versuche dargethan, daß die Metallvegetation unter dem Einflusse der Electricität erfolge und da hiebei, gemäß dem Urtheile der französischen Chemiker, gemeine chemische Anziehung den Pro-

---

\*) Auszug aus dessen Einladungsschrift: „über einige die Metallvegetation begleitende Phänomene.“ Gießen 1811.

zess zu beginnen, electriche Wirksamkeit lediglich ihr fortzusetzen schien: so war es nur nothig, in dieser Beziehung an das Grundphanomen des Galvanismus, nämlich an die auf einer, mit benetzten reagirenden Papieren belegten, Zinkplatte zu gleicher Zeit auftretenden negativen und positiven Pole zu erinnern (s. Gehlens Journ. d. Ch. u. Ph. B. 7 S. 160. f.) um zu zeigen, daß diese merkwürdigen Metallreductionen auch unter dem Einflusse derselben electriche Kräfte beginnen, durch deren Wirksamkeit sie, in mannigfaltigen krystallinischen Bildungen, welche schon *Ritter* den electriche Staubfiguren *Lichtenbergs* verglich (B. 7. S. 56. von Gehlens Journ.) fort dauern.

Diese Versuche hängen mit den zuerst von *Bucholz* in einer Zinnauflösung beobachteten merkwürdigen Reductionen und Krystallisationen zusammen, welche, wie *Ritter* gezeigt hat, ihre Entstehung einer galvanischen Kette aus zwei flüssigen und einem festen Leiter verdanken. Manche, namentlich die von der oxydirten Salzsäure dargebotenen, Erscheinungen sind hiebei noch nicht vollständig aufgeklärt. Auch die gleichfalls zuerst von *Bucholz* beobachtete und in Gehlens Journ. d. Ch. u. Ph. B. 7. S. 736. mitgetheilte Messingbildung auf nassem Wege gehört hieher und wenig aufgeklärt ist es noch, ob und wie Electricität in diesen Fällen, zur Metalllegirung mitwirke.

Man sieht, daß sich hier ein weites Feld der Untersuchung eröffnet, zu dessen Bearbeitung uns jeder Beitrag willkommen seyn wird. Es ist zu wünschen, daß die Versuche des Herrn Dr. *Zimmermann* über diesen Gegenstand auch von andern

wiederholt und bestätigt werden mögen. Daher sollen dieselben hier, zu weiterer Prüfung und Verfolgung, wozu der H. V. selbst Hoffnung macht, vorgelegt werden:

„Ich wähle sagt Herr Zimmermann weil die dendritischen Gebilde der Natur nur auf der Fläche vorkommen zu meinen Untersuchungen über Metallvegetationen horizontal liegende Platten verschiedener Art, gemeiniglich vom Glase, auf welchen Metall-solutionen dünn verbreitet und mit desoxydirenden Metallen in Berührung gesetzt wurden. Diese Art der Metallvegetation nenne ich Flächenvegetation, weil sie auf die Fläche projecirt sich hiedurch von der kubischen, welche in die Höhe, Breite und Tiefe auswächst, hinlänglich unterscheidet. Bevor ich jedoch die Versuche selbst näher entwickle gebe ich von den Metallen, ihren Auflösungen und den zur Basis dienenden Körpern folgende tabellarische Uebersicht: Es wurde angewandt:

salzsaures Gold		salpetersaures	
salpetersaures Silber		salzsaures	
salpetersaures	} Queck-	essigsäures	
salzsaures		* benzoesaures	
salzsaures Nickel		* in Natron auf-	} Blei
schwefelsaures	} Wismuth	gelöstes	
salzsaures		* — Kali auf-	
salpetersaures		gelöstes	
schwefelsaures	} Kupfer	salzsaures Arsenik	
salzsaures		salzsaures	} Eisen
salpetersaures		* schwefelsaures	
phosphorsaures		* salpetersaures	
arseniksaures		* essigsäures	
essigsäures		salzsaures Kobalt	

* sauerkleessaures	Kupfer	salzsaures	} Zinn
* weinsteinsaures		essigsaures	
* bernsteinsaures		* in Kali aufgelöstes	
* benzoessaures		salzsaures Zink	} Spießglanz
in Ammoniak aufgelöstes		salpeter-salzsaures	
		salzsaures	
		essigsaures	} Mangan.
		salzsaures	
		* weinstein-saures	

In dieser Reihe von Salzen zeigen die salzsauren und schwefelsauren die stärkste, die mit einem \* bezeichneten, unmerkliche, oder keine vegetative Wirkung.“

Der H. V. glaubt bei seinen Versuchen gewisse Anziehungen und Abstossungen bemerkt zu haben; Erscheinungen, die sehr wichtig wären, wenn sie sich auf gewisse Gesetze zurückbringen ließen, die aber allerdings noch viel Zweifel erregen und welche wir eben darum unangeführt lassen, weil wir lieber den H. V. bitten möchten, diesen interessanten Gegenstand noch weiter zu verfolgen.

Der H. V. hebt ferner den Einfluß der Spitzen heraus auf Begünstigung der Metallvegetation. „Man gebe, sagt er, einem Draht etwa eine parabolische Krümmung: so wird er z. B. in salpetersaurer Wismuthauflösung, wenn die Seitenvegetation kaum noch bemerkbar ist, an beiden Enden schon die schönsten Sectorflächen gebildet haben. Biegt man den Draht in einen spitzen Winkel, so werden die drei Spitzen zugleich vegetiren.“

Da ein zugespitztes Metall als ein feiner vertheiltes angesehen werden kann, das eben deswegen leichter angegriffen wird: so ist dieser vortheilhafte Einfluss der Spitzen auf Metallvegetation von selbst einleuchtend. Dennoch wollen wir uns hiebei an die von Herrn Apotheker *Gruner* gemachte und schon in Gilberts Annalen der Physik B. 8. S. 222 f. u. XI. 130. mitgetheilte Beobachtung erinnern, welche indess noch weiterer Prüfung und Aufklärung bedarf, daß salpetersaures Silber aus seiner mit Wasser verdünnten Auflösung durch reines Silber krystallinisch gefällt wird, wenn man in die mit der verdünnten Silberauflösung gefüllte Röhre ganz feine einander mit den Spitzen entgegenstehende Silbernadeln bringt. Herr Gruner versichert ganz reine Silbernadeln angewandt und diese, wenn sie vorher bei der galvanischen Säule gebraucht worden waren, sorgfältig gefeilt zu haben, so daß man wohl schwerlich an eine electriche Ladung der Nadeln (in *Ritters* Sinne) denken kann. Die Spitzen der Nadeln und ihr wechselseitiges Entgegenstehen schien, nach Gruners Versicherung, in diesen noch nicht gehörig aufgeklärten Versuchen von Einfluß. Um so weniger dürfen wir Anstand nehmen, das Folgende aus der vor uns liegenden Schrift des H. D. Zimmermann auszuheben, was für die Theorie der offenen galvanischen Kette von Interesse werden könnte:

„Man nähere feine Stahldrähte in salpetersaurer Wisamuthauflösung 2–4 Linien einer Kupferscheibe an. Es werden bald, an beiden Endpunkten jener Drähte, Halbkreise zum Vorschein kommen, von welchen der an der Kupferseite sich zur ellipsoidischen Sectorfläche dehnen; der entgegengesetzte



aber, sich runden wird. Bringt man in den Wirkungskreis des vegetirenden ein gleichartiges, oder ein näher nach dem Silberpol liegendes Metall, so ist diese Erscheinung durch die ganze Metallreihe, und in allen wirksamen Auflösungen derselben, allgemein, und endet in der Berührung des vegetirenden mit dem erregenden Metall. Zieht sich jedoch um letzteres eine Oxydsphäre her: so effloresciren anfanglich nur die abgekehrten Seiten, oder es zeigt die zugekehrte, abgestumpfte Aestchen, welche dann, sich dunkler färbend, beerenartige Früchte zu tragen scheinen, die z. B. in der Auflösung des Zinns und Eisens in Salzsäure, worin Kupfer und Zink auf einander wirken, dem Ganzen die Gestalt der fruchtkeimenden Ronnthierflechte (*Baeomyces rangif.*) ertheilen. Aus diesen breiten sich Zweige gegen das erregende Metall, gewöhnlich zuerst aus der Legirung der beiden Metalle in die Reinheit des letzteren übergehend, aus. Dies gibt ein Mittel an die Hand, die schlummernde Vegetation zu wecken und ihr verzögertes Treiben zu beschleunigen. So schien ein Kupferdraht in salzsaurer Goldauflösung nicht zu keimen, als bis man seiner Spitze ein Goldstäbchen gegenüber brachte: denn jetzt brach ein Goldzweig aus ihm hervor und rankte gegen den Stab. In einer salzsauren Arsenikauflösung wurde ein unfruchtbares Eisenstäbchen, welchem man eine Kupferplatte gegenüber legte, von den schönsten Metallgebuschen des Arsens umwuchert. Ein Kohlenscheibchen wurde mit essigsaurer Bleiauflösung, dem schon umwachsenen Zinkstab gegenüber, in Berührung gebracht. Die peripherisch ausstrahlende Bleivegetation, zog sich bald zur Kohle herüber und das

Wachsen nach andern Richtungen schien völlig zu erschlaffen. Die Kohle wurde auf die entgegengesetzte Seite gebracht, und schnell lebte hier die Vegetation auf, indem mehrere Zweige zur Kohle fort wuchsen. In salpetersaurer Quecksilbersolution strömte vom herstellenden Eisenstab, gegen zwei Wismuthstäbe, ein zwiefacher, astreicher Fächer von (Wismuthamalgam?) Zwei convergirende Eisenstäbe in salzsaurer Spiesganzauflösung, wurden bis auf  $2\frac{1}{2}'''$  einer Kupferplatte genähert; sie trieben bald fächerförmige ausgebreitete Aeste, bis zur Berührung des Kupfers. Dieses wurde jetzt  $1\frac{1}{2}'''$  zurückgerückt, und aus den vorigen zusammengewachsenen Fächern brach ein zweiter, kleinerer hervor. Man konnte, bei wiederholtem Verfahren, auf diese Weise 4 Fächer, in abnehmender Größe, auseinander hervorrufen. Als man dagegen von einem Zinkdraht, in salzsaurer Eisenauflösung, den erregenden Silberstab entfernte: so fiel die reich ausströmende Eisenvegetation zusammen. Man brachte jetzt den Silberstab an die andere Spitze, und es entkeimten Gebüsche. Auf diese Weise kann man willkürlich die Vegetation hier aufblühen, dort verwelken lassen, und da sie sich stets dem erregenden Metall nachzieht, die Richtung dieses Zuges bestimmen.“

Der Hr. Verf. geht zu anderen Versuchen über. „Ich umschüttete, sagt er, ein Zinkstäbchen, in salzsaurer Kupferauflösung, mit dem Protoxyd des Blei's. Die vegetativen Kupferstrahlen stellten die berührten Theile des Oxyds her, und die ganze, zum Theil über das Niveau der Flüssigkeit erhobene, Masse wurde vollständig hergestellt, behielt jedoch das lockere, schwammige Ansehen des Oxydes. Koh-



lensäures Kupferoxyd, in salzsaures Zinn gebracht, wandelte sogleich die grüne Farbe in braunrothe, nach der bekannten desoxydirenden Eigenschaft des gelösten salzsauren Zinns und ging in Vegetation über, sobald die Zinnstrahlen es berührten. Die vorher schattirten Zinnkrystalle wurden hierdurch selbst reg linisch glänzend. Um eine Zinkplatte, in gleicher Lösung, trug ich, an entgegengesetzten Stellen, die Oxyde des Wismuths und Kupfers. Beide wurden hergestellt, und vegetirten kräftig, als die Spitzen der Zinnkrystalle mit ihnen in Berührung kamen. Gleich einem Zauberstab berührt kaum der vegetirende Krystall das erdige Protoxyd; so wandelt sich dieses schon in glänzendes Metall. Selbst schwer zerlegbare Hyperoxyde, wie schwarzes Manganoxyd, wurden reducirt, oder legirten sich mit den vegetirenden Metallen.“

Nun kommt H. Z. auf das bei diesen Metallvegetationen sich darstellende Phanomen der Metalllegirungen. Er erwähnt die interessanten Versuche von Bucholz über Messingbildung auf nassem Wege, wovon sich, wie schon in Gehlens Journal der Ch. u. Ph. B. 7. S. 739 gezeigt wurde, auch vortheilhafte technische Anwendung erwarten läßt. Schon Bucholz bemerkte, wenn aus einer Kupferauflösung vermittelt des Zinkes reines Kupfer niedergeschlagen werden soll, die Auflösung entweder freie Säure enthalten, oder sehr concentrirt seyn müsse; im entgegengesetzten Fall aber Zinkkupfer und auf den Zwischenstufen mehr von dem einen oder von dem andern Producte erhalten werde.

H. Z. beobachtete ähnliche Legirungen bei mehreren Metallen, deren Niederschläge eben darum

meist mehr oder weniger dunkel, glanzlos oder in schattirten Metallfarben erscheinen und „merkwürdig ist es, fügt er hinzu, daß diese verschiedenen Farbenschattirungen in den Strahlenzweigen der Vegetationsfläche als concentrische Kreise abwechseln, welche öfters aus dem schwarzesten Dunkel sich zum reinsten Metallglanz aufheitern. Man bringe z. B. eine Zinkplatte in salzsaures Kupfer, oder Wismuth, oder Silberauflösung: so werden sich im ersten Fall schwarzlichbraune mit hellrothen, im andern sammetschwarze mit aschgrauen, im dritten lichtbraunliche mit bleichsalben wechselnden, concentrisch fortschreitende Ringe zeigen, welche sich hier zu regulinischem Glanz lautern, dort zur tiefsten Dunkelheit zurückkehren werden.“ Vorzüglich auf Wismuth und Spießglanzvegetationen macht der H. V. in dieser Hinsicht aufmerksam. Aber selbst in salzsaurer Goldsolution wurde der herstellende Kupferstab mit dunkelfärbigkeimendem Metall umgeben, das am äußersten Saum vom Lichtglanz des Goldes umflossen war. So sind ferner fast alle Niederschläge des Silbers, mit andern Metallen, nicht silberglanzend, sondern mehr oder weniger schattirt. Das Gleiche gilt, nach vielfachen Versuchen, von allen übrigen Metallen. Allgemein tritt dieses interessante Phänomen überall da hervor, wo die Lösungen der Metallsalze, oder die Auflösungen der Metalle, mehr oder weniger wasserreich sind; sie mögen übrigens freie Säure enthalten, oder nicht. War aber die Lösung des Metallsalzes sehr concentrirt, enthielt die Auflösung selbst eine gewisse Menge freier Säure, aber kein Wasser: so wird man

vergeblich jene Erscheinung erwarten, oder sie wird sich nur schwach und unmerklich geben; indem die vegetativen Gebilde in gediegener, oft wenig getrüübter Reinheit hervorgehen. Unterwirft man jene dunkelfarbigen Niederschläge der chemischen Analyse, so findet man, daß dieselben insgesamt Metallverbindungen, oder Legirungen des gefällten und fallenden Metalles sind.“

Ein Instrument ähnlich dem Saussür'schen Kynometer, das durch Metallstriche in Scalenordnung die Hauptabstufungen der Farbe von einem Metall zum andern angab, diente dem H. V. bei diesen Beobachtungen. Am schönsten fand er die Legirungsstufen in Mischungen von Metallsolutionen, z. B. des schwefelsauren Kupfers und salzsauren Zinnes oder Wismuths, mit Zink in electrische Thätigkeit versetzt. „Hier zeigen sich nämlich oft mehrfache Metallverbindungen, gepaart mit dem Hervortreten der einzelnen Metalle, welches wieder abwechselt mit verschiedenartigen Nüancen der Legirungen. Es scheinen auf diesem Wege Metallverbindungen möglich, welche im Feuer schwer oder nicht gelingen.“

Zum Schlusse werde noch folgender artiger Versuch erwähnt:

„Ich brachte, sagt der H. V. in die stark gesättigte Auflösung des salzsauren Zinns eine amalgamirte Zinkplatte. Auf eine überraschende Weise, schoßen in einer Secunde (5—8'') lange, spiefsformige Zinkkristalle an, und verschwanden eben so schnell, da das Quecksilber von der Platte aus, sich blitzschnell über dieselben hin verbreitete, und nach ihrer Vernich-

tung mit gleicher Schnelligkeit sich wieder unter die Scheibe zurückzog. Es ringen sich neue, aber schwächere Formen hervor; und alle werden, von dem plötzlich sich über sie ergießenden Quecksilber vernichtet. Bei diesen Versuchen scheint es auf die Menge des adhären den Quecksilbers anzukommen; ob es sich über das vegetirende Metall blos amalgamirend hinziehen, oder wenn jenes vorangeht, ihm zerstörend folgen soll.“

---

Ueber das  
**T e l l u r h y d r o i d**  
 von  
**H u m p h r y D a v y \*)**.

**R**itter erzählt, daß unter allen metallischen Leitern, mit welchen er durch negative Electricität Kali-

---

\*) Der Leser vergleiche B. 3. S. 347. d. J. wo sich diese Abhandlung (geflissentlich dort, aus angegebenem Grund, übergangen) anschließt. Hier, wo in der vorhergehenden Abhandlung von den unter dem Einflusse der Electricität stehenden Metalllegirungen die Rede war, wird sich füglich die merkwürdige unter gleichem Einflusse zwischen Tellur und Kalimetall erfolgende anreihen. Vielleicht daß auch bei jenen Metallvegetationen öfters nicht die reinen Metalle sondern die Hydroide derselben verbunden sind, oder wenigstens durch diese erst die reinen Metalllegirungen eingeleitet werden. Mit dem Tellur scheint sich übrigens eine noch unentdeckte Reihe von Metallen zu eröffnen, welche sich zum Hydrogen eben so verhalten, wie die andern zum Oxygen; und schon diese einzige, unsern Forschungen eine neue Richtung gebende, Entdeckung wäre hinreichend zu denkbarem Andenken an Ritters Verdienste aufzufordern. Davys hier übersetzte Abhandlung bezieht sich übrigens auf die Mittheilungen *Ritters* in *Gehlen's Journ. der Ch., Ph. und Miner.* B. 5. S. 445.  
 d. H.

metall zu erhalten suchte, Tellur das einzige war, wobei keines erschien. Er stellt die sehr merkwürdige Thatsache auf, daß wenn man die electriche Kette im Wasser durch zwei Flächen von Tellur schließt sich Oxygen an der positiven aber kein Hydrogen an der negativen Seite entbindet, indem hier blos ein brauner Staub abgesondert wird, den dieser Naturforscher für ein Hydroid \*) des Tellurs ansieht.

Diese Wirksamkeit des Tellurs auf Wasser ist so verschieden von denen der andern Metalle, daß sie nothwendig die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich ziehen muß. Ich habe mehrere Versuche über diesen Gegenstand angestellt, so wie über die Wirksamkeit des Tellurs auf Kalimetall.

Wenn das Tellur im Wasser positiv electricisirt wird, so entwickelt es Sauerstoffgas; wird dieses Metall aber negativ electricisirt (die Volta'sche Batterie bestand aus mehr als 500 Lagen): so erscheint eine purpurrothe Flüssigkeit, die sich im Wasser verbreitet, welches sich allmählich trübt, dunkel wird und endlich einen braunen Staub absetzt. Ich finde, daß diese purpurne Flüssigkeit eine wässerige Auflösung der Verbindung von Tellur und Hydrogen ist, welche in diesem verdünnten Zustand auf das Oxygen der gemeinen Luft im Wasser wirkt, nach und nach einen Theil seines Hydrogens verliert und zu einem festen Tellurhydroid wird. Wird dieses

---

\*) Die Bildung des Wortes „Hydroid“ dessen ich mich bediene, findet der Leser B. 3. S. 252. d. J. gerechtfertigt.  
d. H.



tellurhaltige Hydrogen im Wasser gebildet, das Salzsäure oder Schwefelsäure enthält, so bekommt man es bei gewöhnlicher Temperatur in der Gestalt eines freien Gases, das man auffangen und prüfen kann.

Ich electricisirte Kali negativ an einer Tellurfläche und bediente mich dazu eines Theiles des großen nach einem neuen Plan gebauten Volta'schen Apparats \*) im Laboratorium des königlichen Instituts. Ich wandte 1000 Doppelplatten an; das Kali war nicht besonders entwässert worden. Die gewaltigste Wirkung erfolgte, es wurde das Tellur unter starker Wärmeentbindung angegriffen und eine metallische Masse gebildet, an Farbe dem Nickel ähnlich. Diese Materie, von Wasser berührt, entflammte weder, noch brauste sie; aber sie farbte das Wasser schön purpurroth; sie löste sich übrigens gänzlich auf, diese lebhafteste Farbe darin bewirkend. Ich sah sogleich daß alles Hydrogen, welches in den gewöhnlichen Fällen durch die Wasserzersetzung erhalten worden wäre, sich hier mit dem Tellur vereinigt fand und Tellurwasserstoff, um so zu sprechen, mit dem Kaliumoxyd, d. h. dem Kali, eine eigenthümliche im Wasser lösliche Verbindung gebildet habe. Diefs war in der That der Fall; denn ein wenig schwache Salzsäure in die Mischung gebracht, bewirkte darin ein gewaltiges Aufbrausen, und es zeigte sich ein starker dem geschwefelten Wasserstoff ähnlicher Geruch. Endlich erschien das metallische Tellur wieder bei Berührung der Luft und salzsaures Kali wurde in der Auflösung gefunden.

---

\*) Dessen Einrichtung ist schon B. 4. S. 314 in der Note angegeben. d. H.

Es scheint mir offenbar, nach diesen Thatsachen, ~~daß~~ negativ electrirtes Tellur auf Kali einwirkend Kalimetall, wie in allen andern Fällen, erzeugt und ~~daß~~ diese zwei Metalle eine eigenthümliche Verbindung bilden: diese Meinung wurde bestätigt durch die unmittelbare Wirkung des Kalimetalls auf Tellur. In der That als ich diese beiden Metalle in einer Retorte von grünem Glas, mit Hydrogengas erfüllt, mäßig erhitzte: so verbanden sie sich mit großer Gewalt unter der lebhaftesten Wärme und Lichtentbindung, ein sprödes Gemisch bildend, unerschmelzbar nahe bei Rothglühhitze, von krystallinischem Bruche und von tiefer Kupferfarbe. Wenn das Tellur im Uebermaafs bei der Mischung war, oder selbst gleich dem Kalium an Menge, so entband diese Legirung, ins Wasser geworfen, kein Hydrogen; aber eine Verbindung von Kali und tellurhaltigem Hydrogen wurde gebildet, die in der Flüssigkeit aufgelöst blieb, und darin leicht durch eine Säure zersetzt werden konnte.

Die Stärke der gegenseitigen Verwandtschaft des Tellurs und des Kaliums machte mich glauben, daß man leicht das Kali werde zersetzen können durch gleichzeitige Einwirkung auf Kali und Telluroxyd mit glühender Kohle; und dies zeigte sich wirklich. Ich mischte ohngefähr 100 Gran Telluroxyd mit 20 Gr. Kali und 12 Gr. gut geglühter Kohle; das Ganze wurde in einer gewöhnlichen Glasretorte erhitzt; ehe dieselbe roth glühte entstand heftige Wirkung, viel Kohlensäure wurde entwickelt, ein lebhaftes Licht erschien in der Retorte, worin sich eine Legirung aus Tellur und Kalimetall fand.



Als ich Telluroxyd, welches mir Herr Hatchett zum Versuche gegeben und das ohne Zweifel durch Kali oder aus einer kalischen Auflösung niedergeschlagen war, mit Kohle zu reduciren versuchte, so fand ich, daß selbst nachdem es gewaschen war, noch so viel Alkali anhing, um eine Legirung von Kalimetall und Tellur zu veranlassen; aber Kalimetall war darin sehr wenig. Die Verbindung war stahlgrau, sehr zerbrechlich und weit schmelzbarer als Tellur.

Die Verbindung von Tellur und Hydrogen ist dem geschwefelten Wasserstoff ähnlicher, als jedem andern Körper. Der Geruch dieser zwei Stoffe ist fast ganz derselbe \*). Wasser, welches Tellurwasserstoffgas aufgelöst enthält, gleicht anfangs bleichrothem

---

\*) Die Ähnlichkeit zwischen diesen beiden Stoffen ist so groß, daß bei den Versuchen über die gegenseitige Wirkung des Tellurs und Kalimetalls, die, im Laboratorium meines Freundes Children, mit Children, Pepys und Warburton in Gesellschaft angestellt wurden, wir einige Zeit geneigt waren zu glauben, das Tellur enthalte Schwefel, der durch kein anderes Mittel als durch die Volta'sche Electricität, oder die Wirkung des Kalimetalls, zu entdecken sey. Diese Vermuthung wurde noch bestätigt durch einige Versuche über Schwefelmetalle, die größtentheils, in den Kreis der Volta'schen Säule gebracht, das Hydrogen verschluckten. Indefs die große Unwahrscheinlichkeit, daß in einer metallischen Auflösung Schwefelsäure, oder Schwefel, in irgend einem oxydirten Zustand vorhanden seyn könne, der nicht durch die Wirkung des Baryts bemerkbar wäre, machte mich abgeneigt diese Folgerung anzunehmen; und in der That weitere Untersuchungen zeigten, daß die geprüfte Substanz eine eigenthümliche neue Verbindung sey,

Weine, bräunet sich aber bald und setzt an der Luft Tellur ab. Wenn aus einer alkalischen Auflösung des Tellurhydroids dieses neue Gas durch Salzsäure entwickelt ist: so röthet es feuchtes Lackmuspapier; mit etwas Wasser gewaschen verliert es diese Eigenschaft, wird aber zum Theil durch die im Wasser enthaltene Luft zersetzt; und es ist also nicht leicht zu sagen, ob die saure Eigenschaft ihm eigenthümlich sey, oder ob sie von ein wenig damit vereinter Salzsäure herrühre. In andern Beziehungen gleicht dieses Gas einer schwachen Säure, sich nämlich mit Wasser und den Alkalien vereinend. Es schlägt die meisten metallischen Auflösungen nieder; durch oxydirte Salzsäure wird es augenblicklich entmischt; es setzt sich ein Metallhäutchen ab, das sich bald darauf in salzsaures Tellur verwandelt \*).

---

\*) Nach einem meiner Versuche scheint es hinreichend Tellur im trockenen Hydrogengas stark zu erhitzen, um diese beiden Körper zu vereinen. Aber ich kann nicht behaupten, daß diese Verbindung genau dieselbe sey, als die oben beschriebene, weil ein Zufall mich, dieß zu bestimmen, hinderte.

---

---

Ueber  
**T h e o r i e d e r C h e m i e,**  
hinsichtlich auf die neuesten Entdeckungen.

---

**I. Theoretische Betrachtungen**

von  
**HUMPHRY DAVY \*).**

**H**ydrogen ist unter allen Körpern der, welcher sich mit der größten Menge Oxygen verbindet; und doch bildet er dann eine neutrale Mischung. Hieraus sollte man im Sinne der electrochemischen Hypothese schließen, daß Hydrogen stärker positiv electrisch sey als jede andere Substanz; und folglich so fern es ein Oxyd ist, so scheint es nie durch bloße chemische Verwandtschaft seines Oxygens beraubt werden zu können. Die Erscheinung, daß es mit einem Metalle, wie Tellur, vereint eine sich

---

\*) Dieser Aufsatz gehört als Schluß zu einer großen Vorlesung *Davy's*, welche aus guten Gründen in diesem Journale theilweise (B. III. S. 334—352 u. IV. S. 309—345) mitgetheilt wurde und von der auch die unmittelbar vorhergehende kleine Abhandlung ein Abschnitt ist, an welchen sich, dem Inhalte nach, der gegenwärtige zunächst anschließt.

len Säuren nähernde Substanz bildet ist der Idee ungünstig, daß es ein gasförmiges Metall und vielleicht auch der, daß es ein einfacher Stoff sey, oder sich in seiner gewöhnlichen Form im Ammoniumamalgam befinde. Die Erscheinungen, welche geschwefelter Wasserstoff darbietet, sind von derselben Art und führen zu denselben Folgerungen \*).

Durch die Natur der schmelzbaren aus Kaliumall und Ammoniak erhaltenen Substanz ist fast schon dargethan, daß Stickstoff kein Metall in Gasgestalt und, wenn gleich meine Versuche über diesen Gegenstand nicht entscheiden, \*\*) selbst die allgemeine Analogie in der Chemie möchte auf die Idee inleiten, daß er ein zusammengesetzter Körper sey.

Wenn weitere Untersuchungen es bestätigen sollten, daß Hydrogen ein Protoxyd des Ammoniummetalls, Ammoniak ein Deuteroxyd \*\*\*) und Stick-

---

\*) Hier folgt eine sich auf die ältere Ansicht Davy's von der Salzsäure, daß sie aus einem unbekannten Stoff und Wasser bestehe, sich beziehende Stelle, wo die Ausscheidung des Hydrogens, bei Verbindung der Salzsäure mit irgend einem Metall, mit der gegenseitigen Ausscheidung der Metalle durch einander verglichen wird. Man sieht, daß diese Vergleichung, auf welche indess wie wir nachher noch mehr sehen werden, Davy selbst keinen Werth legt, auch für die spätere Ansicht Davys von der Salzsäure paßt; und da alles diesen Gegenstand betreffende Bd. 3. S. 79—120 u. 205—248 d. J. vollständig mitgetheilt wurde, so übergehen wir die auf diesen Gegenstand sich beziehenden, nunmehr für keinen der Leser d. J. etwas Neues enthaltenden Stellen.

d. H.

\*) Vergl. d. J. Bd. 4. S. 209 f.

\*) So ist zu schreiben statt *Deutoxyd*, was man gewöhnlich

stoff ein Tritoxyd desselben Metalles sey, so würde die chemische Theorie eine glückliche Einfachheit gewinnen und ihr gegenwartiges System würde allen neu entdeckten Thatsachen angemessen seyn. Die reinen brennbaren Stoffe waren *Metalle*, fähig sich gegenseitig zu vereinigen und sich mit den Protoxyden zu verbinden. Einige dieser Grundlagen waren allein im Zustande der Verbindung bekannt wie die Grundlagen des Schwefels, des Phosphors \*)

---

liest. Denn wie wenig darauf ankommen mag, soferne wir uns einmal verstehen, so möchte doch diese, wohl leidlich klingende, aber durchaus unrichtige Zusammensetzung das Ohr des Kenners der griechischen Sprache beleidigen.  
d. H.

\*) Die Erscheinungen beim Electrisiren des Schwefels und Phosphors sprechen stark dafür, daß diese Stoffe mit Hydrogen vereinigt seyen. Nach meinen ersten Versuchen über die Wirkung des Kalimetalls auf diese Substanzen schloß ich, daß sie Oxygen enthalten mochten, ob ich gleich schon im Anhang meiner letzten Bakerischen Vorlesung (n. d. J. Bd. I. S. 484 f.) sagte, daß diese Erscheinungen auch auf andere Art erklärt werden können. Die Lebhaftigkeit der Entzündung bei diesen Versuchen schien mir ein einleuchtender Grund für den Oxygeengehalt dieser Körper, bis ich entdeckte, daß ähnliche Erscheinungen bei Vereinigung des Arseniks und des Tellurs mit dem Kalimetall erfolgen. Da ich neulich einige Versuche anstellte über die Wirkung des Kalimetalls auf den Schwefel und Phosphor, so wie auf geschwefeltes und gephosphortes Wasserstoffgas: so fand ich, daß diese Erscheinungen sehr verschieden sind nach den Umständen des Versuches und in einigen Fällen erhielt ich eine größere Gasmenge von dem Kalimetall, wenn es zuvor der Wirkung gewisser Körper ausgesetzt war, als dasselbe allein gegeben haben wurde.

und die der Boraxsäure, Flußsäure, Salzsäure; aber das Verhalten ihrer Verbindungen läßt auf ihre metallische Natur rathen. Die salzfähigen Grundlagen könnten betrachtet werden als Protoxyde, Deuteroxyde, oder Tritoxyde und das Verhältniß solcher Grundlagen zu den Säuren ließe sich bestimmen nach ihrem Verhalten zum Oxygen, oder nach dem eigenthümlichen Zustand ihrer electrischen Kraft.

Das Ganze der antiphlogistischen Lehre leitet nothwendig auf eine solche Ansicht hin; aber wenn man die Thatsachen unter andern Gesichtspunkten ansieht, so kann man Erklärungen finden, welche wenn auch nicht so einfach, doch eben so leicht, die Erscheinungen erläutern.

Wird Hydrogen, nach einer Hypothese auf welche ich mich schon oft bezog, als Prinzip der Verbrennbarkeit und Ursache der Metallisirung betrachtet, dann wird das Verzeichniß der einfachen Stoffe bloß aus Oxygen, Hydrogen und den unbekannten

---

Ich setze diese Versuche noch fort und werde bald den Erfolg der Königlichen Gesellschaft mittheilen (vergl. Bd. 1. S. 501 f. d. J. was später geschrieben ist.) Die Idee, daß Oxygen in Schwefel und Phosphor enthalten sey stützt sich immerhin auf verschiedene Analogien. Das Verhalten beider zur Electricität als Nichtleiter ist dieser Meinung günstig. Ich finde auch, daß wenn Kali und Natriummetall im Hydrogengase, das mit ein wenig atmosphärischer Luft vermischt ist, erhitzt werden, sie auch einmal das Oxygen und Hydrogen verschlucken und sich in brennbare nicht leitende Körper verwandeln, ähnlich den öligen und harzigen Stoffen.

*Davy.*

Grundlagen bestehen; die Metalle und die festen brennbaren Stoffe wären dann aus diesen Grundlagen und Hydrogen zusammengesetzt; die Erden, die fixen Alkalien, die Metalloxyde und die gewöhnlichen Säuren wären Verbindungen derselben Grundlagen und des Wassers.

Außer den Gründen, die ich schon früher für diese Ansicht aufgestellt habe, bieten sich mir gegenwärtig folgende als die stärksten dar:

*Erstens* die Eigenschaften, die gewissen Körpern anzuhängen scheinen und nur nach der Natur ihrer Verbindungen mehr enthüllt oder verschleiert sind. So der Schwefel, mag er durch Verbindung mit Hydrogen entweder oder mit Oxygen in Wasser gelöst seyn, zeigt immer saure Eigenschaften; auch scheint dieselbe Menge Schwefels, so wohl allein für sich, als mit Hydrogen vereint, als auch an die einfache, oder doppelte Menge Oxygens gebunden stets, nach meinen Erfahrungen, sich mit gleicher Menge Alkali zu verbinden. Telluroxyd sowohl, als Tellurhydroid scheint gleiche Neigung zur Verbindung mit Alkali zu haben; auch wirken endlich die Alkalimetalle und die säuerungsfähigen Basen mit der größten Kraft auf einander.

*Zweitens* die Leichtigkeit, womit die metallischen Stoffe in allen den Fällen hergestellt werden, wo Hydrogen im Spiel ist. Ich brachte in schmelzende Bleiglätte zwei Platina-Polardrähte einer Saule aus 500 Doppelplatten von 6 Zoll. Es entstand ein Aufbrausen am positiven Pol und am negativen trennte sich eine schwarze Materie ab; aber kein Blei wurde hergestellt; während sich dieses Metall mit Lebhaftigkeit bildete wenn mit Wasser benetzte

Bleiglätte, oder eine Bleiauflösung, angewandt würde. Man kann annehmen, daß hierbei der Unterschied in der electrischen Leitungskraft einige Verschiedenheit mache; immerhin aber bestärkt dieser Versuch die Idee, daß die Gegenwart des Hydrogens wesentlich zur Metallerzeugung sey.

*Drittens:* Oxygen und Hydrogen sind Körper, welche in allen Fällen sich gegenseitig zu neutralisiren scheinen; daher darf man bei den Producten der Verbrennung erwarten, daß die natürliche Wirksamkeit der Basen ausgezeichneter hervortreten werde, was in der That der Fall ist \*).

Obgleich Kali- und Natrummetall, mit Ammoniak in Berührung, nach meinen Versuchen nicht genau dieselbe Menge Hydrogens entwickeln, als bei ihrer Wirkung auf Wasser: so ist es doch wahrscheinlich, daß dieser Unterschied von der Unvollkommenheit des Verfahrens \*\*) herrühret. Ange-

---

\*) In der oxydirten Salzsäure, fügt Davy hier gemäß seiner älteren Ansicht von derselben bei, scheint die saure Wirksamkeit durch Oxygen abgestumpft, während sie wieder eintritt bei einem Zusatze von Hydrogen.

\*\*) Es scheint immer dasselbe Verhältniß zu seyn zwischen der Menge des verschwundenen Ammoniaks und der Menge des entwickelten Hydrogens, nämlich so oft die Alkalimetalle auf Ammoniak wirken (vorausgesetzt daß dieser Stoff aus drei Theilen Hydrogen und einem Theil Azot dem Volumen nach bestehe) so bleiben in Verbindung zwei Theile Hydrogen mit einem Theil Azot, und frei wird ein Theil Hydrogen. Ein starkes Argument zu Gunsten der Theorie von den festen Verhältnissen ist, daß die Mengen des Azots und der Alkalimetalle in jenen schmelzbaren Sub-



nommen nun, daß dieselbe Menge Hydrogens entwickelt werde, Kali- und Natronmetall mögen mit Ammoniak oder mit Wasser in Berührung kommen; so kann dies auf den ersten Anblick der Meinung günstig scheinen, daß diese Metalle Hydrogen enthalten, welches bei solchen Verbindungen die ihm gleichartige Materie abstoße; aber diese Ansicht der Erscheinung ist bloß oberflächlich und solche Schlußart ungültig; denn nach der Idee, daß die Verbindungen, die einen gasartigen Stoff enthalten, und vielleicht überhaupt alle Verbindungen, ihre Elemente nach festen Verhältnissen vereint enthalten, müssen jedesmal, wenn hydrogenhaltige Körper durch ein Metall zersetzt werden, entweder gleiche Menge Hydrogens entbunden werden, oder die eine Menge muß ein gesetzmäßig Vielfaches der andern sein. Sonach bei der Zersetzung des Ammoniaks durch Kali- und Natronmetall bleiben zwei Theile Hydrogen und ein Theil Azot in Verbindung, während ein Theil Hydrogen frei wird; und bei der Wirkung des Wassers auf Kalimetall wird sich zur Kahlbildung dieselbe Quantität Hydrogens ausscheiden müssen. Bei meiner Zersetzung des geschwefelten Wasserstoffgases \*) scheint es, daß, wenn Kalimetall da-

---

stanzen, von denen wir sprachen, (Bd. I. S. 502, u. III. 334 f. d. J.) in demselben Verhältnisse stehen, in welchem sie sich in den salpetersauren alkalischen Salzen befinden.

Davy.

\*) Seine Zusammensetzung kann abgeleitet werden, aus meinen in der letzten Bakerischen Vorlesung erzählten Versuchen (vergl. Bd. I. S. 476.) woraus man sieht, daß dieses Gas an Volumen eben so viel Hydrogen enthält, als sein

nit eine Verbindung bildet, dabei fast gleiche Menge Hydrogens, als wenn es mit Wasser in Berührung

---

eigener Umfang beträgt; denn wenn die specifische Schwere von 100 Kub. Zoll desselben 30 Gran beträgt, so wird folgen, daß es 2,27 Hydrogen und 27,73 Schwefel enthalten muß. Wenn man geschwefeltes Wasserstoffgas durch gemeine Electricität entzündet, so bemerkt man bei recht sorgfältigen Versuchen eine schwache Verminderung des Volumens und der niedergeschlagene Schwefel hat ein weißliches Ansehen, das wahrscheinlich von einer kleinen Menge Hydrogens herrührt. Wird aber diese Zersetzung durch Funken der Voltaischen Electricität bewirkt: so wird der Schwefel mit seiner gewöhnlichen Farbe niedergeschlagen, und es erfolgt keine Raumveränderung; im letzten Falle wurde der Schwefel wahrscheinlich glühend im Augenblicke seiner Bildung. Bei einigen neulich angestellten Versuchen über Arsenik - und Phosphor - Wasserstoffgas fand sich, daß diese Gasarten durch Electricität ohne Volumänderung zersetzt werden; aber weder Arsenik noch Phosphor wurden in ihrem gewöhnlichen Zustande niedergeschlagen; der Phosphor hatte eine dunkle Farbe, und der Arsenik bildete ein braunes Pulver; beide waren wahrscheinlich Hydroide, was auch durch die Wirkung des Kalimetalls auf Arsenik- und Phosphorwasserstoffgas bestätigt wird. Wenn aber dieses Metall in geringerer Menge angewandt wird, als zur gänzlichen Zersetzung dieser Gase nothwendig, so entsteht immer Vermehrung des Umfangs (vergl. Bd. I. S. 496 u. 503 d. J.) dergestalt, daß Arsenik- und Phosphor-Wasserstoffgas mehr Hydrogen bei gleichem Volumen enthalten, als das geschwefelte Wasserstoffgas, wahrscheinlich die Hälfte mehr, oder zweimal so viel. Es scheint auch nach einigen Versuchen über das Gewicht des Phosphor- und Arsenik - Wasserstoffgases, daß 100 Kubika. des ersteren ohngefähr 10 Gran wiegen bei mittlerem Luft-

## II. Theoretische Anmerkung

zur

Einleitung weiterer Forschungen,

vom

Prof. D Ö B E R E I N E R.

---

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Schon in meinen vermischten Bemerkungen über Ammoniak (Bd. 4. S. 342. d. J.) habe ich angedeutet, dafs nur positiv- und negativ-electrische Materien, also nicht positive mit positiven, oder negative mit negativen sich chemisch verbinden können; eine Behauptung, deren Wahrheit wohl kein Chemiker in Zweifel ziehen wird. Da es aber ausser dem polarisch differentiirten Wasser (dem Sauerstoff und Wasserstoff) sonst keine Materie giebt, die blos durchaus positiv- oder negativ-electrisch wäre, sondern jede beides und im Verhältnifs zu einer andern nur mehr oder weniger werden kann, so müssen auch solche Materien sich chemisch mit einander mischen können, bei denen zwar bis zum höchsten Grad gediehene Negativität oder Positivität Hauptcharacter ist, die sich aber sonst in ihrer Positivität und Negativität ungleich sind, und diefs sehen wir wirklich in der Erfahrung bestätigt; z. B. alle Metalle können als negativ-electrische Materien betrachtet werden, da

über ihre Negativität nicht gleich groß ist, so können sich wenig negative Metalle mit mehr negativen vereinigen, und es erfolgt dann zwischen beiden eine Ausgleichung. Schwefel, Phosphor, Kohle, Arsenik haben mehr einen positiv-electrischen Charakter, wirkliche Acidität, und diese können daher mit den Metallen ausgezeichnetere Verbindungen eingehen; als letztere unter sich, weil die Ausgleichung zwischen  $+$  und  $-$  tiefer eingreift, mehr verändert. So werden ferner alle Metalloxyde gegen die regulinischen Metalle positiv und erstere können sich daher mit letzteren verbinden zu sogenannten *Oxyduls*, ein Resultat was sehr wichtig ist, weil wir dadurch erfahren, daß alle Oxyduls keine besondern Oxyde auf einer niedrigeren Stufe, sondern eigenthümliche Verbindungen; (Auflösungen des Metalls in ihren Oxyden) sind, und daß es bei allen Metallen nur *einen* Oxydationszustand giebt. Dieses ist auch der Fall beim Schwefel (und versteht sich beim Phosphor, Kohle, Arsenik u. s. w.), durch dessen Vereinigung mit seiner Säure schwefelige Säure, sonach eine Verbindung von Schwefel mit Schwefelsäure (nicht eine Halbsäuerung, oder eine Theilung des Sauerstoffes) hervorgeht. So giebt es auch keine hyperoxydirten Metalle als eigene Oxyde, sondern diese sind eigenthümliche gesättigte Verbindungen vom Oxyd mit Sauerstoff (mit positiv-electrischem Wasser oder Wassersäure).

Da aber des Sauerstoffes electricisch chemischer Gegensatz lediglich Wasserstoff ist: so wird sich bei jeder Oxydation im Grunde blos dieser mit jenem verbinden und, aus diesem electrochemischen Stand-

punkt, erscheint uns daher Hydrogen als Princip der Metallheit und Brennbarkeit überhaupt. Und wird daher ein Metall oder Schwefel u. s. w. in Sauerstoffgas verbrannt, so geschieht weiter nichts, als daß der Sauerstoff sich mit dem Wasserstoffe des Metalls, des Schwefels u. s. w. zu indifferentem Wasser verbindet, welches mit der Metallsubstanz, mit der Schwefelsubstanz u. s. w. verbunden bleibt.

Der basische Charakter des Metalloxyds gehört also nicht dem zugetretenen Sauerstoff, sondern der (entwasserstofften) Metallsubstanz an, und ein Oxyd ist mithin nur (dehydrogenirte, entbrannte) Metallsubstanz, welche Wasser aufgelöst enthält, so wie auch Schwefelsäure als Schwefelsubstanz im Wasser aufgelöst erscheint. Da zwischen Säuren und Oxyden nur ein materieller Gegensatz stattfindet, so kann, wenn beide sich verbinden, keine Lichtentwicklung stattfinden, welche nur bei Ausgleichung der  $+E$  u.  $-E$  erfolgt (oder noch allgemeiner des Phlogistons und Antiphlogistons, (wenn man sich dieses Ausdrucks bedienen darf) und zwar zugleich mit Wärmeentwicklung bei Indifferenzirung des phlogistischen Wassers (Hydrogens) durch antiphlogistisches (Oxygen). Und so bestimmt sich nun der Unterschied, zwischen dem electrischen, electrisch-chemischen und chemischen Prozeß. Electrischer Prozeß ist Ausgleichung des reinen Plus und Minus, wovon das Resultat Licht; electrisch-chemischer Prozeß ist Indifferenzirung des  $+$  begeisteten und  $-$  begeisteten Wassers (des Sauerstoffes und Wasserstoffes) wovon die Producte Licht, Wärme und Wasser sind; und chemischer Prozeß ist Verbindung geistloser, saurer und basischer Materien, also Salzbindung u. s. w. Alle

Naturforschung geht daher 1.) auf Untersuchung der im Universum waltenden zwei geistigen Principien, des Phlogistons und Antiphlogistons, oder, wie wir es nennen wollen, des  $+$  E und  $-$  E und des durch Vereinigung beider entstehenden Lichtes; 2.) auf Untersuchung des Verhaltens beider geistigen Potenzen gegen das Wasser (als *Materia indifferentiae universalis*) der dadurch hervorgehenden materiellen Potenzen (Gegensätze) und der bei Gegenwirkung derselben erzeugt werdenden Wärme; 3.) auf Untersuchung der als Grundlage den chemischen Potenzen dienenden (ohne dieselben von uns „geistlos“ genannten) Materien und des Verhaltens dieser geistlosen Materien gegen jene geistigen Potenzen (auf deren Einfluß aller Chemismus beruht) und der durch die gemeinschaftliche Zusammenwirkung aller dieser Dinge sich bildenden Wesen.

---

### *Anmerkung des Herausgebers.*

Auch Van Mons in seiner Schrift: „Lettre à Buchholz sur la formation des métaux en general et en particulier de ceux de Davy, ou Essai sur une réforme générale de la théorie chimique. Prem. Part. Bruxelles 1811.“ geht von der Ansicht aus, daß alle verbrennliche Körper Hydrogen, als gemeinschaftliches Verbrennungsprincip (gleichsam Phlogiston) enthalten und die Oxyde Verbindungen gewisser Grundlagen mit Wasser sind. Der Raum dieses Journalles verstattet es nicht, aus diesem sehr langen Briefe einen Auszug zu geben. Der Herr Verf. hatte die

Güte, mir selbst über diese Gegenstände einiges zu schreiben; er glaubt, daß besonders auch meine galvanischen Feuerbatterien, weil hier allein Wärme der Galvanismus hervorruft und Oxydation auf der einen, wie Hydrogenation auf der andern, veranlaßt, entscheidend für seine Theorie der Électricität sprechen, die er in seiner Schrift principes d'électricité aufstellte und welche nahe zusammenhängt mit dem Ganzen seiner chemischen Theorie. Ich gesteh aber, daß es mir noch nicht gelungen ist, seine vielumfassenden Speculationen überall zu folgen.

---

## III.

## Untersuchungen

über die

gegenseitige Zersetzung

der

unauflöslichen

und der

auflöslichen Salze,

von

D U L O N G.

(Dem französischen Institute vorgelegt am 29. Julius 1811. \*).

Die Erscheinungen der gegenseitigen Zersetzung der Neutralsalze, so wichtig durch ihre Anwendung bei Entmischungen, als durch ihren Zusammenhang mit der Theorie chemischer Verwandtschaften, überhaupt, beschäftigten viele ausgezeichnete Chemiker seit der merkwürdigen Epoche wo Bergmann diese doppelten, schon vor ihm beobachteten Zersetzungen

\*) übers. aus den Annales de chimie T. 82, Jun. 1812. S. 275.

Auch diese Abhandlung reiht sich an die unmittelbar vorhergehenden theoretischen an, indem sie einen Beitrag liefert zu Berthollets Theorie der chemischen Verwandtschaften.



von gleichem Prinzip mit den längst bekannten bei einer einzigen Säure oder Base erfolgenden ableitete. Die Theorie, welche er in seiner Abhandlung über die Verwandtschaften aufstellte, schien so natürlich, daß nicht der geringste Zweifel über deren Richtigkeit sich erhob. Alle Arbeiten über diesen Gegenstand während der nächsten zwanzig Jahre scheinen fast nur unternommen um dieser Theorie neue Seiten abzugewinnen, oder sie zu bewahrheiten durch neue Versuche. Eine große Anzahl Anomalien, von verschiedenen Chemikern beobachtet, erhielten mehr oder weniger zusammengesetzte zuweilen sehr sinnreiche Erklärungen, reichten aber nicht hin Verdacht zu erregen gegen die Wahrheit der Grundlage, die man als unumstößlich begründet ansah. Berthollet von Neuem die Thatsachen prüfend, auf welche der berühmte Chemiker von Upsal seine Lehre gebaut hatte, wurde bald gewahr, daß sie einer andern Auslegung bedurften; und seine gelehrten Untersuchungen leiteten ihn auf eine Erklärung der gegenseitigen Zersetzung der Neutralsalze, die eben so einfach als die erstere ist, aber den großen Vortheil hat, in den Stand zu setzen, alle die Erscheinungen ohne Ausnahme vorher sagen zu können, bloß nach Kenntniß einer der wichtigsten Eigenschaften dieser Körper.

Der Wissenschaft bleibt nichts zu wünschen übrig hinsichtlich auf Zersetzung der Salze, auf welche das Berthollet'sche Prinzip anwendbar ist, das heißt hinsichtlich der auflöslichen Salze. Aber auch die unauflöslichen Salze sind fähig ihre Grundlagen mit einer großen Anzahl der löslichen umzutauschen. Diese Reihe von Erscheinungen, beinahe eben so groß

als die, welche die auflöslichen Salze allein umfaßt und geeignet der Analyse neue Mittel darzubieten, wurde indess noch nicht auf eine umfassende Art betrachtet.

Man findet in der That in Fourcroy's *Système des connaissances chimiques* ein großes Verzeichniß der gegenseitigen Zersetzung der Salze, welches eine bedeutende Zahl von Fällen der Art umfaßt, wovon hier die Rede ist; aber ich bin geneigt zu glauben, daß die Zersetzungen, die nicht auf lösliche Salze sich beziehen, keinesweges durch Erfahrung geprüft, sondern nur voraus bestimmt wurden nach der von diesem berühmten Chemiker angenommenen Theorie. Für diese Behauptung spricht, daß von ihm keine Abhandlung über diesen Gegenstand erschienen und daß man in jenem Verzeichnisse auf eine große Zahl von Thatsachen stößt, welche die Erfahrung nicht bestätigt und auf andere, welche offenbar unmöglich sind. Es soll z. B. (T. IV. p. 217) der flusssaure Baryt zersetzt werden durch salzsaures Natrum oder Kali und daraus salzsaurer Baryt und flusssaures Natrum oder Kali entstehen. Der Verfasser giebt nicht an, unter welchen Umständen diese Zersetzung erfolgen kann; aber da man, um sie darzuthun, nothwendig Wasser anwenden müßte, so würden das flusssaure Natrum und der salzsaure Baryt, beide fast gleich auflöslich, alsobald die ersten zwei Salze wieder erzeugen ohne eine Spur der Zersetzung zu hinterlassen. An einer andern Stelle (T. IV. p. 184) schließt der Verfasser, daß weil Phosphorsäure alle schwefligsauren Salze zersetzt, um so mehr alle phosphorsauren Salze diese Zersetzung bewirken können.

Ich begnüge mich diese beiden Stellen anzuführen, weil man blos jenes Verzeichniß durchlaufen darf, um bald überzeugt zu werden, daß ein großer Theil der darin angegebenen Thatsachen nicht durch unmittelbare Beobachtung gefunden wurde; und die Theorie, welche zur Vorausbestimmung diente, kann in diesem Punkte noch leichter in Irrthum führen, als in jedem andern.

Die Wirkung der auflösliehen kohlensauren Salze auf die unlöslichen Salze, welche zuerst dieser Klasse von Erscheinungen anzugehören scheint, hat allein die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen. Man weiß in der That schon lange, daß kohlensaures Kali und Natrum eine große Zahl unlöslicher Salze entmischen können; und diese Eigenschaft wurde öfters bei den Analysen benützt. Aber die Theorie dieser Zerlegungen, die nach Bergmanns Ansicht so befriedigend schien, kann sich nicht mehr halten, seit die Grundsätze dieser Lehre als ungenau erkannt und besonders die gegenseitige Zersetzung der Salze auf ein von den verschiedenen Verwandtschaftsgraden ihrer Bestandtheile unabhängiges Gesetz zuruckegeführt wurde.

Da ich bei besondern Untersuchungen Gelegenheit hatte, eine große Anzahl gegenseitiger Zersetzungen auflöslicher und unauflöslicher Salze zu beobachten: so versuchte ich die allgemeine Ursache dieser Erscheinungen zu bestimmen und die Mittel, den Erfolg voraus zu sehen ohne, durch eine Anstrengung des Gedächtnisses deren wenige Personen fähig sind, alle die directen hieher gehörigen Erfahrungen im Sinne behalten zu dürfen. Da die Betrachtungen, welche mich zur Lösung dieser Auf-

gabe führten, aus der Theorie der Zersetzung unlöslicher Salze durch lösliche kohlensaure hervorgingen, so werde ich zuerst meine Untersuchungen über diesen Gegenstand vorlegen.

*Von der Wirkung der löslichen kohlensauren Salze auf die unlöslichen Salze.*

Wenn man alle seit zwanzig Jahren angestellten Analysen durchgeht, so sieht man, daß eine große Zahl unlöslicher Salze zersetzt wurde durch kohlensaures Natrum und Kali. Ich selbst habe durch unmittelbare Versuche die Zersetzung einer bedeutenden Anzahl derer, die man in dieser Beziehung noch nicht geprüft hatte, bestätigt; dergestalt, daß man nach wohl begründeter Analogie schließen kann, daß alle unlöslichen Salze durch jene zwei genannten kohlensauren zersetzt werden können. Einige Chemiker führen indeß an, als solle von dieser Regel der phosphorsaure und flußsaure Kalk eine Ausnahme machen; aber ich habe mich überzeugt, daß letzterer, wenn er frei von Kieselerde ist, zersetzt wird wie alle andern Salze. Der phosphorsaure Kalk wird es auch; er zeigt lediglich eine Eigenthümlichkeit, auf die ich noch zurückkommen werde, wodurch diejenigen getäuscht werden konnten, welche die Möglichkeit seiner Zersetzung läugneten. Aber die auflöslichen kohlensauren Salze zeigen bei ihrer Einwirkung auf die unlöslichen Salze ihnen eigenthümliche noch nicht beobachtete Erscheinungen, die wir nun darlegen wollen.

*Versuch, A.* Mehrere Stunden lang wurde eine Auflösung von 15 Grammen kohlensauren Kalis

in 500 Grammen Wasser, mit 15 Grammen schwefelsauren ganz in den feinsten Staub verwandelten Baryts, gekocht. Es bildete sich eine bestimmte Menge kohlensaurer Baryt; als die filtrirte Flüssigkeit noch lebhaft mit Säuren aufbrauste liefs man sie nochmals mit einer neuen Menge schwefelsauren Baryts kochen; aber obgleich das Kochen lange Zeit fortgesetzt worden, bildete sich dennoch kein kohlensaurer Baryt mehr.

Kohlensaures Natrum verhielt sich ganz auf dieselbe Art.

Aehnliche Versuche wurden mit phosphorsaurem Baryt und Strontian, klessaurem Kalk u. s. w. angestellt; ein mehr oder minder beträchtlicher Antheil des unlöslichen Salzes wurde immer in kohlensaures umgewandelt; aber bei einer bestimmten Gränze hörte die Zersetzung auf, obgleich bisweilen eine sehr beträchtliche Menge des auflöslichen kohlensauren Salzes unzersetzt blieb.

Da die neutralen kohlensauren Salze, der Kochhitze ausgesetzt, eine viel grössere Menge Kohlensäure zurückhalten, als zu dem Umtausch ihrer Grundlagen mit den unlöslichen Salzen erforderlich ist \*): so konnte man glauben, dafs bei den vorigen Versuchen die Wirkung der kohlensauren Salze hierdurch beschränkt wurde. Um hierüber zu entscheiden wurden dieselben Versuche mit kohlensäuerlichen geschmolzenen Kalien, statt der gesättigten kohlensauren, wiederholt.

---

\*) Memoires d'Arcueil. Bd. II. S. 474.

Dieselben Erscheinungen stellten sich dar, nämlich daß immer ein Theil des unlöslichen Salzes nicht zersetzt wurde, sondern die Zersetzung nach einer gewissen Zeit aufhörte, obgleich noch in der Flüssigkeit kohlensäuerliches Natrum oder Kali vorhanden war.

Ich habe mich durch vergleichende Versuche, deren Anführung unnöthig ist, überzeugt, daß die verschiedenen Grade der Concentration der Auflösung nur ganz unbedeutende Abweichungen in den Resultaten der Zersetzung veranlassen,

*Versuch B.* Nachdem eine Auflösung kohlensäuerlichen Kalis mit einer großen Menge schwefelsauren Baryts lange Zeit im Kochen erhalten worden war und folglich nicht mehr darauf wirken konnte, fügte man der filtrirten Flüssigkeit eine kleine Menge Aetzkali bei, das nur geringe Spuren Kohlensäure enthielt, und ließ dieselbe nun mit einem neuen Antheil schwefelsauren Baryts kochen. Nach einer Stunde der Aufkochung enthielt der Rückstand eine beträchtliche Menge kohlsauren Baryts. Da man Sorge getragen hatte, ein großes Uebermaafs vom schwefelsauren Baryt anzuwenden, so ist klar, daß die Auflösung nicht mehr auf dieses Salz wirken konnte; dennoch enthielt sie noch viel unzersetztes kohlsaures Kali. Man fügte nach und nach neue Antheile Kali hinzu, immer wieder die vorige Arbeit wiederholend; jedesmal entstand kohlsaurer Baryt, dessen Menge sich aber immer verminderte. Nach vier ähnlichen Arbeiten blieb noch ein wenig Kohlensäure in der Flüssigkeit.

Kohlensäuerliches Natrum und reines Natrum gaben dieselben Erscheinungen.

Da kohlensäuerliches Kali und Natrum sich auf gleiche Art gegen alle unlösliche Salze verhalten: so hielt man es für unnütz, auch noch mit andern diesen Versuch anzustellen.

Es folgt aus den vorhergehenden Thatsachen, daß kohlensäuerliches Kali und Natrum niemals gänzlich durch ein unlösliches Salz zersetzt werden können. Vergleichende mit mehreren dieser Salze und dem kohlensäuerlichen Kali angestellte Versuche zeigten mir, daß die Verhältnismenge der sich niederschlagenden Kohlensäure zu der in der Flüssigkeit, nach eingetretenem Gleichgewichte, bleibenden nicht dieselbe ist für alle Salze, die aus der nämlichen Säure aber verschiedenen Basen, oder aus der nämlichen Base, und verschiedenen Säuren gebildet sind, sondern daß sich dieses Verhältniß abändert bei jeder Art unlöslichen Salzes. Es blieb zu bestimmen übrig, ob bei demselben unlöslichen Salze das Verhältniß dasselbe sey für kohlensäuerliches Kali und Natrum, was der Zweck des folgenden Versuches war.

*Versuch C.* Ich nahm 10 Grammen kohlensäuerliches trockenes Kali und 7,660 Grammen eben so trockenes kohlensäuerliches Natrum, von welchen Mengen jede 3,07 Grammen Kohlensäure enthalten mußte \*). Ich löste sie einzeln in 250 Grammen

---

\*) Das Verhältniß der Kohlensäure, welches Berard in dem kohlensäuerlichen Natrum und Kali annimmt, scheint ein wenig zu gering, vorzüglich bei dem ersten. Vier Grammen trockenes kohlensäuerliches Natrum, durch salpetersauren

Wassers auf und ließ jede Auflösung zwei Stunden lang über 8 Grammen schwefelsauren Baryt kochen. Die Analyse der zwei Rückstände zeigte, daß kohlen-säuerliches Kali 2,185 Grammen kohlen-sauern Baryt erzeugt hatte, während kohlen-säuerliches Natrum bloß 1,833 Grammen gab. Dieser Versuch wurde zweimal wiederholt und die Resultate waren nicht merklich verschieden. Also zwei Mengen von kohlen-säuerlichem Kali und Natrum, welche dieselbe chemische Masse der Base enthalten, zersetzen Mengen von schwefelsaurem Baryt, die sich ohngefähr wie 6 zu 5 verhalten. Ich werde bald auf die Folgen kommen, welche man aus diesem Resultate ableiten kann.

Da die kohlen-säuerlichen auflöslichen Salze, nicht mehr die Zersetzung eines unlöslichen Salzes bewirken können, sobald durch den Erfolg dieser Zersetzung die Säure dieses Salzes in ein gewisses Verhältniß gekommen ist mit der Säure, oder der Base der unzersetzten kohlen-säuerlichen Verbindung: so war es wahrscheinlich, daß wehn man künstlich diese Gränze überschritte sich die umgekehrten Erscheinungen einstellen würden, was auch vollkommen der folgende Versuch bestätigt.

---

Baryt gefällt, gaben mir 7,425 Grammen kohlen-sauren Baryt. Nimmt man nun mit Berzelius an, daß 100 Theile dieses letzten Salzes 21,6 Säure enthalten, und dieses Verhältniß ist noch etwas zu gering, so findet man, daß auf 100 Th. kohlen-säuerliches Natrum 40,09 Kohlensäure und 59,91 Base kommen. Ich habe durch dasselbe Mittel gefunden, daß 100 Theile trockenes kohlen-säuerliches Kali 30,70 Säure und 69,30 Kali enthalten.



*Versuch D.* In 250 Grammen Wasser wurden 7 Grammen neutrales, krystallisirtes, schwefelsaures Kali und 6 Grammen trockenes kohlensäuerliches Kali aufgelöst. Diese Auflösung vermischte, wurde über schwefelsaurem Baryt gekocht und nach mehrstündigem Kochen gab dieses letzte Salz nicht die geringsten Anzeigen einer Zersetzung. Die filtrirte Flüssigkeit, auf gleiche Art mit kohlensaurem Baryt behandelt, gab eine beträchtliche Menge schwefelsauren Baryt; von neuem mit kohlensaurem Baryt behandelt erfolgte keine Zersetzung mehr, obgleich noch Schwefelsäure darin enthalten war.

Bei einem ähnlichen Versuche mit 15 Grammen krystallisirten schwefelsauren Natrums und 6 Grammen kohlensäuerlichen Natrums, wurde der schwefelsaure Baryt nicht angegriffen, während der kohlensaure Baryt sich umbildete in schwefelsauren bis auf eine bestimmte Gränze, über welche hinaus keine Wirkung mehr stattfand.

Auch schwefelsaures Kali und schwefelsaures Natrium allein, und vollkommen neutral, wirken auf den kohlensauren Baryt und erzeugen von einer Seite schwefelsauren Baryt und von der andern kohlensäuerliches Kali oder Natrium, welche in der Auflösung bleiben zugleich mit dem Theile der schwefelsauren Alkalien, welcher der Zersetzung widerstand.

Ueber diese zwei Salze wurde ein ähnlicher vergleichender Versuch angestellt, wie der vorhergehende C.

*Versuch E.* 20 Grammen des krystallisirten schwefelsauren Natrums und 10,367 Grammen vom schwefelsauren Kali, gleichfalls krystallisirt, wurden

einzelnen in 260 Grammen Wasser aufgelöst. Jede Auflösung wurde 2 Stunden lang mit 20 Grammen kohlensauren Baryts im Kochen erhalten. Das schwefelsaure Natrum gab 10,170 Gr. schwefelsauren Baryt und das schwefelsaure Kali 9,870. Die Mengen des schwefelsauren Natrums und schwefelsauren Kalis bei diesem Versuche wurden berechnet nach den Analysen des Herrn Berard \*) und jede derselben mußte enthalten 4,433 Gram. wesentliche Schwefelsäure; daher hatte schwefelsaures Natrum davon 5,484 Gr. verloren, welche in Verbindung mit Baryt traten; es blieben also nicht mehr als 0,949 Gram. in der Flüssigkeit. Das schwefelsaure Kali liefs bloß 3,188 Gr. precipitiren und hielt folglich noch 1,245 zurück. Daraus geht hervor, daß das Verhältniß der von dem Kali und Natrum zurückgehaltenen Menge Schwefelsäure unter diesen Umständen sich sehr wenig von dem Verhältnisse der durch kohlensäuerliches Kali und Natrum zersetzten Menge schwefelsauren Baryts (Versuch C.) unterscheidet.

Die Wirkung der unlöslichen kohlensauren und der löslichen Salze, deren Säuren mit den Grundlagen dieser kohlensauren unlöslichen Salze bilden können, ist ganz so allgemein, als die der löslichen kohlensauren auf die unlöslichen Salze. Ich habe diese Thatsache durch unmittelbare Versuche mit dem größten Theile der bekannten hieher gehörigen Salze bestätigt; die folgende Tafel \*\*) stellt die Resultate meiner Untersuchungen dar.

---

\*) Annales de chimie, tom. LXXI. pag. 69.

\*\*) Diese Tafel, bei welcher durch Uebersetzung nichts gewonnen würde, wird geflissentlich im Original gegeben.

<i>Carbonate de baryt</i>	<i>Carbonate de strontiane</i>	<i>Carbonate de chaux</i>	<i>Carbonate de plomb</i>
Sulfate de potasse . . .	Id.	o.	Id.
Sulfate de soude . . .	Id.	o.	Id.
Sulfate de chaux . . .	Id.	o.	Id.
Sulfate d'ammoniaque .	Id.	Id.	Id.
Sulfate de magnésie . .	Id.		Id.
Phosphate de soude . .	Id.	Id.	Id.
Phosphate d'ammoniaque	Id.	Id.	Id.
Sulfite de potasse . . .	Id.	Id.	Id.
Sulfite de soude . . .	Id.	Id.	Id.
Sulfite d'ammoniaque . .	Id.	Id.	Id.
Phosphite de potasse . .	Id.	Id.	Id.
Phosphite de soude . .	Id.	Id.	Id.
Phosphite d'ammoniaque.	Id.	Id.	Id.
Borate de soude . . .	Id.		Id.
Arséniate de potasse .	Id.	Id.	Id.
Arséniate de soude . .	Id.	Id.	Id.
Oxalate de potasse . . .	Id.	Id.	Id.
Oxalate d'ammoniaque .	Id.	Id.	Id.
Fluate de soude . . .	Id.	Id.	Id.
Chromate de potasse . .	Id.	Id.	Id.

*Anmerk.* Ich habe nicht in dieser Tafel die erdigen und metallischen Salze aufgeführt, die beständig einen Ueberschuss an Säure haben, weil man ihre Zersetzung leicht voraussehen kann. Hr. Thehard und Roard hatten Gelegenheit sie besonders bei dem Alaun zu beobachten in ihrer schönen Arbeit über die Beitzen (Annales de chimie; Tom. LXXIV. p. 279.)

Ehe ich zu den Folgerungen übergehe, die man aus den in dieser Tafel aufgeführten Beobachtungen

ableiten kann, will ich über mehrere derselben einige Bemerkungen machen.

Alle hier aufgeführten Salze mit ammoniakalischer Base wurden gänzlich zersetzt durch die unlöslichen kohlensauren, in derselben Columne bemerkten. Das neue unlösliche Salz tritt an die Stelle des zerlegten kohlensauren und das kohlensaure Ammoniak entweicht, so wie es sich bildet, dergestalt, daß nichts mehr in der Auflösung bleibt, wenn man eine hinreichende Menge des unlöslichen kohlensauren Salzes anwendet.

Wenn das lösliche Salz eine unlösliche Base hat, so steht der Zersetzung nichts im Wege und sie dauert fort bis die Flüssigkeit nichts mehr aufgelöst enthält. Die Resultate des Versuches sind nach der Natur der Grundlage des angewandten Salzes ein wenig verschieden. Wenn das Salz zur Base Kalk oder Talkerde hat, so wird, so wie die Säure mit der Grundlage des unlöslichen kohlensauren Salzes ein sich niederschlagendes Salz bildet, zugleich auch der Kalk im kohlensauren Zustande niedergeschlagen \*).

---

\*) Wenn man schwefelsaure Talkerde durch ein unlösliches kohlensaures Salz zersetzt, so zeigt, wofern man nicht von dem letzten Salz eine hinreichende Menge angewandt hat, die Flüssigkeit alkalische Beschaffenheit und man könnte glauben, daß wenn man so der Talkerde einen Theil der Schwefelsäure entzöge, ein Salz mit Ueberschuß an Base entstehen mögte. Aber diese Erscheinung hängt davon ab, daß kohlensäuerliche Talkerde in schwefelsaurer auflöslich ist. Diese Eigenschaft giebt ein sehr bequemes Mittel, die im Handel vorkommende schwefelsaure Talkerde von Eisen und Braunstein zu befreien.

Wenn das Salz metallische Grundlage hat, so bildet sich fast immer ein Salz mit Ueberschuß an Oxyd, das als unauflöslich zu Boden fällt.

Alle diese Zersetzungen gehören für die Theorie zur Classe der schon bekannten und ich habe sie blos angeführt, um die eigenthümlichen Charaktere der durch Salze mit alkalischer Grundlage bewirkten Zersetzungen besser hervor zu heben.

Die Wirkung der letztern Salze auf die unlöslichen kohlen sauren ist wesentlich von denen der vorhergehenden unterschieden. Es entwickelt sich immer eine kleine Menge Kohlensäure beim Anfange der Arbeit; aber diese Entwicklung hört bald auf, obgleich die Zersetzung fortdauert. Kein Salz dieser Classe wird vollkommen zersetzt durch irgend ein kohlen saures. Die Menge des unlöslichen Salzes, das sich bildet, ist mehr oder weniger beträchtlich nach der Natur des angewandten löslichen und des unlöslichen kohlen sauren Salzes; aber, nachdem die Einwirkung ihre Grenze erreicht, bleibt immer ein Theil Saure des löslichen Salzes in der Flüssigkeit mit dem größern Theile der aus dem zersetzten kohlen sauren Salze kommenden Kohlensäure.

Kohlensaurer Strontian und kohlen saures Blei zeigen mit dem schwefelsauren Kali und Natrum eine scheinbare Anomalie. Wenn man gleich ein großes Uebermaas von dem einen und dem andern dieser auflöslichen Salze anwendet, so bildet sich doch nur ein kleiner Theil der unlöslichen schwefelsauren Verbindung. Die Flüssigkeit, nach dem Abkochen filtrirt, ist nur schwach alkalisch und enthält keine Kohlensäure. Diese kommt bei dem Strontian davon

her, daß er mit Schwefelsäure verbunden merklich auflöslicher ist, als mit Kohlensäure vereint; wenn daher die Kohlensäure nicht mehr durch die Flüssigkeit gehen kann, ohne absorbirt zu werden, so wird alle weitere Zersetzung unmöglich; denn der schwefelsaure Strontian, der sich bildete, würde unmittelbar zersetzt werden durch das in der Flüssigkeit enthaltene kohlensaure Kali.

Das kohlensaure Blei verhält sich eben so, obgleich die Unlöslichkeit des schwefelsauren und kohlensauren Blei's hinsichtlich auf Wasser merklich dieselbe ist. Berthollet aber hat schon bemerkt, daß in einer alkalischen Auflösung schwefelsaures Blei mehr als salzsaures auflöslich ist \*), und ich fand einen noch größern Unterschied zwischen der Auflöslichkeit des schwefelsauren und kohlensauren Bleis in demselben Falle. Wenn daher die ersten Antheile Schwefelsäure aus dem schwefelsauren Kali oder Natrum niedergeschlagen sind, so löset die dadurch alkalisch gewordene Flüssigkeit einen Theil des schwefelsauren Bleies auf, und wenn sie Kohlensäure enthielte, so würde das schwefelsaure Blei sogleich umgebildet in kohlensaures, das zu Boden fiel. Nun kann also die Zersetzung nicht weiter fortschreiten:

Aus demselben Grunde sind die Resultate des umgekehrten Versuches von denen verschieden, welche alle andere Salze darbieten. Es zeigt sich keine Gränze der Wirkung des kohlensäuerlichen Kalis oder Natrums auf schwefelsaures Blei; sondern die

---

\*) Mém. de l'Institut, Tom. III. pag. 224.

Zersetzung dauert fort, bis nicht merklich mehr Kohlensäure in der Flüssigkeit vorhanden ist.

Die Erklärung der vorhergehenden zwei Anomalien wird noch bestätigt durch die Zersetzung der zwei kohlensauren Salze mittelst schwefelsauren Bittererde und schwefelsauren Ammoniaks, deren Grundlagen mit der Kohlensäure ein unlösliches oder ein flüchtiges Salz bilden, welches sich abscheidet von der Flüssigkeit wie es entsteht, wodurch immer die ersten Umstände der Einwirkung wieder eintreten.

Ich habe Analysen mehrerer so erzeugter Salze, deren Grundlage Baryt, Strontian und Kalk war, angestellt und sie schienen mir in ihren Verbindungsverhältnissen nicht von denen abzuweichen, welche man durch unmittelbare Fällung erhält; aber nicht so verhält es sich bei einigen metallischen Salzen.

Wenn man eine Auflösung des vollkommen neutralen chromsauren Kalis auf eine reiche Menge, wohl pulverisirten kohlensauren Bleies gießt, so zersetzen sich diese beiden Salze gegenseitig selbst bei gewöhnlicher Temperatur von 10 bis 15 Grad. In diesem Fall entbindet sich keine Kohlensäure; die Flüssigkeit wird bleichgelb und stark alkalisch; zu gleicher Zeit nimmt der Niederschlag eine gelbe Farbe an und enthält chromsaures Blei. Das Gleichgewicht stellt alsobald sich her und das kohlensaure Blei erleidet keine Veränderung mehr, obgleich noch chromsaures Kali sich in der Auflösung befindet.

Wendet man aber Kochhitze an und ein Uebermaass vom chromsauren Kali, so wird das chromsaure Blei, welches sich fast augenblicklich bildet, bald in ein carmesinrothes Pulver umgewandelt, bestehend



aus zu kleinen Krystallen, als daß ihre Gestalt selbst mit der Linse unterschieden werden könnte. Die Flüssigkeit wird alkalisch, wie in dem vorhergehenden Versuch und enthält auch kohlensäuerliches Kali; der rothe Niederschlag specifisch schwerer, als chromsaures Blei ist vollkommen unauflöslich, braust nicht mit Salpetersäure, geht aber sogleich in gelbe Farbe über, indem er Bleioxyd dieser Säure abgiebt. Ich begnüge mich gegenwärtig bloß zu sagen, daß dies eine chromsäuerliche Verbindung ist, ähnlich nach den Bestandtheilen den kohlensäuerlichen; nämlich die Chromsäure ist darin ganz genau mit doppelt so viel Bleioxyd verbunden, als man im neutralen chromsauren Blei findet.

Ich werde in einer besondern Abhandlung über dieses Salz und mehrere andere sprechen, die ich kennen zu lernen Gelegenheit hatte; hier würde mich die Angabe des Einzelnen zu sehr von meinem Gegenstand entfernen.

Aus allen den vorhergehenden Thatsachen folgt:

1) daß alle unlösliche Salze zersetzt werden durch kohlensäuerliches Kali und Natrum, aber daß der dagesenseitige Umtausch der Bestandtheile dieser Salze in keinem Falle vollendet eintreten kann; oder mit andern Worten: nur ein Theil der kohlensäuerlichen Alkalien wird zersetzt.

2) daß alle löslichen Salze, deren Säure ein unlösliches Salz bilden kann mit der Grundlage der unlöslichen kohlensauren Salze, durch diese zersetzt werden bis die Zersetzung eine gewisse unüberschreitbare Grenze erreicht hat.

---



Wir wollen nun versuchen, diese scheinbar widersprechenden Erscheinungen zu erklären.

Bei der ersten Erwägung sieht man, daß diese Zersetzungen sich wesentlich unterscheiden von allen bis jetzt beobachteten. Wenn man schon bemerkte, daß die gegenseitige Wirkung zweier Salze entgegengesetzte Resultate herbeiführen kann: so fand man die Ursache in der Verschiedenheit der nöthigen Bedingungen um diesen oder jenen Erfolg zu erhalten. Die verschiedenen Temperaturgrade, die ungleich auf die Elemente der Salze wirken, und die verschiedene Natur der Auflösungsmittel reichen hin, um Rechenschaft von allen diesen Erscheinungen zu geben, die man sonst Anomalien nannte. Aber in unserm Falle sind die äußern Bedingungen dieselben. Bei der Temperatur des kochenden Wassers und innerhalb dieser Flüssigkeit zeigen sich die umgekehrten Erscheinungen.

Ich will noch bemerken, daß man nicht eine oder die andere dieser Zersetzungen dem gleichzeitigen Zusammenwirken der Verwandtschaften der sich vereinigenden Elemente zuschreiben kann. Der Verfasser der chemischen Statik hat durch Versuche und sinnreiche Betrachtungen gezeigt, daß der Unterschied in der Auflöslichkeit der Verbindungen, welche aus der Mischung zweier löslichen Salze entstehen können, immer hinreichte, ihre Zersetzung zu erklären, und daß es unnütz ist, verschiedene Verwandtschaftsgrade ihrer Elemente anzunehmen, die man überdies nicht genau bestimmen kann durch irgend ein bekanntes Mittel.

Die am Anfange dieser Abhandlung angeführten Erfahrungen beweisen auf einleuchtende Art, daß die Zersetzung der unlöslichen Salze durch die löslichen kohlensauren gleichfalls nicht abhängen kann von einem ähnlichen Zusammenwirken der Verwandtschaften. In der That, man weiß gegenwärtig, daß die löslichen kohlensäuerlichen Salze in Verhältnissen zusammengesetzt sind, um ihre Principien mit denen aller unlöslichen Neutralsalze genau umtauschen zu können; dergestalt, daß, wenn vollkommene Zersetzung erfolgen könnte, eines Theils eine unlösliche kohlensäuerliche Verbindung, ähnlich in ihren Verhältnissen den löslichen kohlensäuerlichen und andern Theils ein Neutralsalz des Kalis oder Natrums entstehen würde. Daher wenn die Zersetzung abhinge vom gleichzeitigen Zusammenwirken der trennenden Verwandtschaften: so würde, bei diesen unter denselben Grundstoffen als constant vorausgesetzten Kräften, kein Grund seyn, warum die Zersetzung nicht bis ans Ende auf dieselbe Weise fort dauern sollte. Da aber kein unlösliches Salz vollkommen ein lösliches kohlensäuerliches zersetzen kann; so muß diese Zersetzung von einem andern Grund abhängen. Man könnte noch aus der umgekehrten Erfahrung, nämlich aus der Zersetzung der unlöslichen kohlensauren Salze durch lösliche Salze, einen eben so starken Beweis gegen jene Theorie hernehmen.

Da die Reaction dieser Körper bei einem gewissen Zeitpunkte der Operation aufhört: so ist daraus zu schliessen, daß die Kräfte, welche sie bestimmen, eine Abänderung erfahren, abhängig vom Fortgange der Zersetzung selbst.

Nun aber geht während der Zersetzung keine einzige merkliche Veränderung vor, als die des Sättigungszustandes der Flüssigkeit. —

Wenn ein lösliches kohlensauerliches Salz auf ein unlösliches Salz wirkt, so wird die Kohlensäure nach Maafsgabe, wie sie auf die Grundlage des unlöslichen Salzes sich wirft, wieder in der Auflösung ersetzt durch eine Menge einer andern Saure, fähig genau das Alkali, mit welchem die kohlensauerliche Verbindung bestand, zu neutralisiren. Also während des ganzen Fortganges der Zersetzung werden durch neue Quantitäten des Neutralsalzes die entsprechenden Quantitäten eines alkalischen Salzes ersetzt. Wenn daher das freie Alkali in der unzersetzten kohlensauerlichen Verbindung als wirkend auf zwei Säuren betrachtet wird: so ist es offenbar, daß, so wie die Zersetzung fortschreitet, mehr und mehr der Zustand des Gleichgewichtes herbeigeführt wird. Im umgekehrten Versuche bemerkt man einen entgegengesetzten Austausch; jeder Theil der Saure des löslichen Salzes, welcher sich auf die Base des unlöslichen kohlensauren wirft, wird durch eine Quantität Kohlensäure ersetzt, die mit der entsprechenden Base eine vollkommen kohlensauerliche Verbindung bildet; und jemehr sich Saure auf das unlösliche kohlensaure Salz wirft, desto mehr kohlensauerliche Verbindung entsteht in der Flüssigkeit, welche sich dadurch vom neutralen Sättigungszustande mehr und mehr entfernt.

Diese Betrachtung scheint mir gerade auf folgende Erklärung hinzuführen:

Man weiß, daß alle Salze selbst die, welche die größte Cohäsion haben, dem kaustischen Kali oder

Natrum einen nach den Umständen mehr oder minder beträchtlichen Theil ihrer Säure abtreten. Nun können die löslichen kohlensäuerlichen Alkalien als schwache Alkalien betrachtet werden, die allen unlöslichen Salzen einen kleinen Theil ihrer Säure zu entziehen vermögen. Diese Wirkung würde bald begrenzt seyn, wenn bloßes Alkali da wäre, durch den wachsenden Widerstand der Base. Aber da diese in der Flüssigkeit eine Säure findet, womit sie ein unlösliches Halbsalz bilden kann, so vereinigt sie sich damit und es stellen sich also die ersten Bedingungen des Versuches wieder ein. Dieselbe Wirkung erfolgt nach und nach auf alle neuen Theile der Substanz bis der Sättigungsgrad der Flüssigkeit im Gleichgewicht ist mit der Cohäsionskraft des unlöslichen Salzes; je schwächer diese widerstrebende Kraft, desto weiter wird die Zersetzung fortschreiten können.

Man sieht vielleicht nicht, warum die Grundlage des unlöslichen Salzes, welche dem aufgelösten Alkali ihre Säure überlassen hat, ihm nachher eine andere Säure entzieht. Aber ich erinnere, daß das unlösliche dadurch gebildete kohlensaure Salz, da es natürlich mit Ueberschuß an Base auf gleichem Sättigungsgrade mit dem löslichen kohlensauren Salze sich befindet, von diesem in seiner Bildung nicht gehindert werden kann. Es würde nicht so seyn, wenn die Flüssigkeit eine Säure enthielte, die lediglich ein Neutralsalz mit der Base des unlöslichen Salzes bilden könnte. Die Erfahrung zeigte mir, daß die löslichen Salze, welche, so lange sie neutral sind, ein gegebenes unlösliches Salz nicht zersetzen können, dieß eben so wenig mit einem Ueberschusse.

von Alkali vermögen. Der folgende Versuch scheint mir noch zur Stütze dieser Betrachtung zu dienen.

*Versuch F.* Ich liefs während einer Stunde auf wohl pulverisirtem schwefelsauren Baryt eine Auflösung kochen von Aetzkali, das noch genug Kohlensäure enthielt um merklich mit Säuren aufzubrausen. Die Flüssigkeit, vom Niederschlage getrennt, enthielt Schwefelsäure; aber concentrirte Salpetersäure, auf die unlösliche Materie gegossen, entwickelte nicht die geringste Gasblase; hatte indeß Baryt aufgelöst. Es ist klar, dafs in diesem Falle das Kali, von dem Sättigungspuncte der zu einer kohlensäuerlichen Verbindung gehört, zu weit entfernt, der Entstehung einer neuen kohlensäuerlichen Verbindung sich entgegensetzt und alle Wirkung dieser Art von kohlensäuerlichen Salzen sich darauf beschränkt, eine gewisse Menge Schwefelsäure dem schwefelsauren Baryt zu entziehen.

Der umgekehrte Versuch erklärt sich mit derselben Leichtigkeit. Die unlöslichen kohlensauren Salze sind bekanntlich von ähnlicher Zusammensetzung wie die löslichen kohlensäuerlichen; und wenn ihre Cohäsionskraft die Wirkung des in ihnen im Uebermaafs enthaltenen Alkalis vermindert, so zerstört sie dieselbe nicht ganz. Wenn ein unlösliches kohlensaures Salz in Berührung ist mit einem löslichen Neutralsalze: so wird die Base des kohlensauren die Säure des Neutralsalzes zu theilen streben; und wenn aus ihrer Verbindung damit ein unlösliches Salz entstehen kann: so bestimmt die der neuen Verbindung eigenthümliche Cohäsionskraft die Bildung desselben. Die Kohlensäure, deren Elastici-



ist nicht besiegt wird durch die Anziehung der mit einer mehr fixen Säure vereinten Base, entweicht anfänglich im Gaszustande; durch wiederholte Einwirkung aber auf neue Quantitäten wird die Flüssigkeit alkalisch genug um die Kohlensäure, wie sie gebildet wird, zu verschlucken; nun bildet sich also kohlensäuerliches Kali oder Natrum, welches an die Stelle des zerlegten Neutralsalzes tritt. Die Einwirkung der Säure auf das unlösliche kohlensaure Salz und die Absorption der dadurch entbundenen Kohlensäure von der Flüssigkeit dauert so lange fort, bis das Uebermaafs des entwickelten Alkalis ein Gleichgewicht gegen die Kraft herbeiführt, womit jene Einwirkung der Säure erfolgt. Dann hört alle Wirkung auf, dergestalt, dafs je mehr Cohäsion das gebildete unlösliche Salz hat, desto gröfser wird das Maafs der dem löslichen Salz entzogenen Säure seyn.

Bei Annahme dieser Entwicklung erklären sich alle bei diesen Zersetzungen hervortretende Erscheinungen vollkommen. Man sieht 1) warum alle unlöslichen Salze ohne Ausnahme zersetzt werden, durch kohlensäuerliches Kali und Natrum; weil es keines von diesen Salzen giebt, das nicht auch zum Theil vom Kali oder Natrum zersetzt werden könnte, 2) dafs die genannten kohlensäuerlichen Salze die einzigen sind, welche diese allgemeine Eigenschaft haben können, weil die Kohlensäure die einzige Säure ist, die unlösliche Verbindungen mit den Basen aller unlöslichen Salze machen kann, ohne sie zu neutralisiren, 3) warum Zusatz von Aetzkali oder Natrum neue Fortschritte der Zerlegung herbeiführt; denn in diesem Fall mufs, da die Masse des Alkali sich vermehrt, eine neue Menge unlöslichen kohlensau-

ren Salzes gebildet werden. Aber der Versuch F. zeigt, daß man durch fortdauernde Zusätze von Alkali die Flüssigkeit niemals aller Kohlensäure, die sie enthält, berauben kann.

Wenn man die Resultate der Versuche C und D vergleicht, so sieht man, daß die Auflösung, die nicht mehr auf das unlösliche Salz in Versuch C wirken kann, mehr alkalisch ist, als die unwirksame im Versuche E. Dieser Unterschied, kann durch das Verhältniß der Kohlensäure und Schwefelsäure gemessen werden, das man zuletzt in beiden Flüssigkeiten findet. Wenn das kohlensaure Kali (in C, nicht mehr den schwefelsauren Baryt zersetzen kann, so verhält sich die Kohlensäure, die in der Auflösung bleibt, zur Schwefelsäure ohngefahr wie 3 zu 1 und wenn das schwefelsaure Kali (Vers. E, nicht mehr auf den kohlensauren Baryt wirken kann, so stehen diese zwei Säuren im Verhältnisse ohngefahr von 3 zu 2, woraus folgt, daß die erste Flüssigkeit viel alkalischer ist als die zweite.

Es ist leicht von diesem Unterschiede Rechenschaft zu geben, wenn man die Bedingungen des Gleichgewichtes erwägt, welches sich in den beiden Fällen herstellt. Daß schwefelsaures Kali (in E) nicht mehr den kohlensauren Baryt zersetzt, kommt daher, weil der Ueberschuß des in der Flüssigkeit entwickelten Alkalis das Gleichgewicht der Kraft halten kann, womit schwefelsaurer Baryt unter diesen Umständen sich zu bilden strebt. Daß kohlensäuerliches Kali (in C) nicht mehr den schwefelsauren Baryt zersetzen kann, hängt davon ab, daß der Ueberschuß des Alkalis in der Flüssigkeit nicht mehr beträchtlich genug ist, um die diesem Salz eigen-

thümliche Cohäsion zu überwinden. Nun weiß man, daß um die Cohäsion eines Körpers, die schon zu Stande gekommen ist, zu besiegen, mehr Kraft erfordert wird, als um die Entstehung dieser Cohäsion zu verhindern. Sonach muß kohlensäuerliches Kali früher aufhören den schwefelsauren Baryt zu entmischen, als Schwefelsäure und Kohlensäure in das Verhältniß getreten sind, in welchen man beide Säuren nach Herstellung des Gleichgewichtes im umgekehrten Versuche E findet.

Man kann daraus die Folgerung ziehen, daß eine Mischung vom schwefelsauren Kali und kohlensauren Kali, worin Schwefelsäure und Kohlensäure sich in einem zwischen den beiden angezeigten Grenzen liegenden Verhältnisse befinden, keine Wirkung haben wird weder auf schwefelsauren noch auf kohlensauren Baryt; und auch dies bestätigt die Erfahrung.

Ich habe schon gesagt, daß für andere unlösliche Salze man andere Verhältnisse haben würde, aber die Grenzen beider liegen jederzeit einander mehr oder minder nah.

---

Da kohlensäuerliches Kali und Natrum alle unlöslichen Salze auf trockenem Wege zersetzen könnten, und da diese Zersetzung von Eigenschaften abhängig ist verschieden von denen, woraus die Zerlegung auf nassem Wege hervorgeht, so ist es interessant die Resultate dieser beiden Entmischungsarten zu vergleichen.

*Versuch G.* Ich ließ in einem Platinatiegel ein Gemisch aus kohlensäuerlichem Kali und schwe-



felsaurem Baryt, diesen in Uebermaafs genommen, eine Stunde lang roth glühen. Die beiden Salze kamen in Flufs; nach Abkühlung pulverisirte man die Masse und brachte sie auf ein Filtrum, woran man kochendes Wasser gofs. Ich erwartete die Flüssigkeit ganz oder fast neutral zu finden, aber sie war vielmehr stark alkalisch und erregte lebhaftes Brausen mit den Säuren. Seine Analyse zeigt mir, dafs Schwefelsäure und Kohlensäure darin in demselben Verhältnifs enthalten waren, als in einer über kohlensaurem Baryt gekochten Auflösung des schwefelsauren Natrums. Diefs kommt offenbar daher, dafs schwefelsaures Natrium, so wie es sich auflöst auf den kohlensauren Baryt, mit dem es sich in Berührung befindet, wirkt; diese Einwirkung ist fast augenblicklich. Man darf nur eine kochende Auflösung vom neutralen schwefelsauren Natrium auf kohlensauren in ein Filtrum gebrachten Baryt giefsen, so werden mehr als  $\frac{3}{4}$  Schwefelsäure niedergeschlagen und durch eine entsprechende Menge Kohlensäure ersetzt werden. Daher ist es unmöglich, durch Erfahrung zu bewährheiten, ob, wie die Theorie angiebt, der Austausch der Base und der Säure zwischen den auflöslichen kohlensauerlichen und den unlöslichen Salzen auf trockenem Wege vollkommen erfolgt; aber man sieht wenigstens, dafs die Zersetzung viel weiter geht als auf nassem Wege.

---

Ich will diese Abhandlung mit einigen Betrachtungen schliessen über das Maafs der Verwandtschaften, und über die Anwendungen, die man aus derselben dargelegten Theorie ableiten kann.

Weil die Menge des in Versuch C angewandten kohlensäuerlichen Kalis und Natrums gleiche Quantitäten Kohlensäure in sich schloß: so waren die wägbaren Massen von Kali und Natrum, welche in die Verbindung dieser Salze eingingen, im umgekehrten Verhältniß ihrer Sättigungscapacitäten; und da diese zwei Alkalien sich übrigens in demselben Zustand der Sättigung befanden, so hätte ihre Wirkung dieselbe seyn müssen, wenn die Verwandtschaft genau der Sättigungscapacität proportionirt wäre; denn welche Umstände auch in diesem Falle die Verwandtschaft modificiren könnten, so müßten doch, da diese in beiden Fällen vollkommen dieselben sind, die Resultate gleich bleiben. Indefs die Menge des zersetzten schwefelsauren Baryts, oder, was dasselbe ist, die Menge der vom Kali, und von dem Natrum in diesem Versuch aufgenommenen Schwefelsäure verhält sich ohngefähr wie 6 zu 5. Der Versuch E bestätigt noch dieses Resultat; die Mengen Kalis und Natrums befanden sich auch hier im umgekehrten Verhältnisse der Sättigungscapacitäten, die Umstände waren dieselben auf der einen und der andern Seite, und auch hier sind die wägbaren Massen der von diesen beiden Alkalien zurückgehaltenen Säure ohngefähr in demselben Verhältnisse. Sollten die Analysen, auf welchen die Angaben dieser Versuche beruhen, vollkommen genau seyn: so würde man nothwendig annehmen müssen, daß die Verwandtschaft dieser zwei Alkalien nicht genau ihrer Sättigungscapacität proportionirt ist.

Die Wirkung der löslichen Kali- und Natrum-Salze auf die unlöslichen kohlensäuerlichen, betrachtet als eine allgemeine Eigenschaft, die sich auf alle

Salze anwenden läßt, bei denen die besagten Bedingungen eintreten, kann in mehreren Fällen der Analyse kürzere und genauere Mittel darbieten, als die, welche sich aus den schon bekannten Thatsachen ergeben; aber man kann von der eben dargelegten Theorie eine noch wichtigere Anwendung machen, die ich hier bloß berühren will, weil sie den Gegenstand einer zweiten Abhandlung ausmachen soll.

Nachdem ich durch directe Versuche die gegenseitige Zersetzung einer großen Zahl unlöslicher und löslicher Salze bestätigt hatte, so dachte ich auf Erklärung dieser Erscheinung und auf Mittel deren Resultate vorher zu bestimmen. Die Analogie, von ähnlichen Erscheinungen bei löslichen Salzen hergenommen, veranlaßte mich die verschiedenen Grade der einem jeden unlöslichen Salze eigenthümlichen Cohäsion als Ursache dieser Zersetzungen zu betrachten. Man begreift, daß die Cohäsion zweier gleich unlöslicher Salze verschieden seyn kann; und daß, wenn ein unlösliches Salz sich in Berührung befindet mit einem löslichen, dessen Grundstoffe gegenseitig ausgetauscht ein anderes unlösliches Salz von größerer Cohäsion bilden könnten, nothwendig eine Zersetzung erfolgen mußte.

Wenn man also ein Mittel haben könnte, die verschiedenen einem jeden unlöslichen Salz eigenthümlichen Cohäsionsgrade zu bestimmen, wie man die verschiedenen Grade der Lösbarkeit zweier löslichen Salze erforscht: so könnte man die Zersetzung der Salze, die unter den oben angegebenen Bedingungen wirken, mit eben der Leichtigkeit vorher bestimmen, als man die der löslichen vorher sah. Nun bieten die Resultate der Zersetzung der unlöslichen kohlensauren

- Salze ein einfaches Mittel dar, wo nicht die absolute Stärke dieser Kraft zu enthüllen, doch wenigstens die Verschiedenheiten kennen zu lernen, welche in dieser Beziehung die unlöslichen Salze zeigen.

Wenn ein lösliches Salz aufhört ein unlösliches kohlensaures Salz zu entmischen, so ist ein Gleichgewicht zwischen der Kraft, womit das unlösliche Salz sich zu fällen strebt und dem Ueberschusse des in der Auflösung entwickelten Alkalis; es folgt daraus, wie wir schon gesagt haben, daß je größer die Fällungskraft ist, desto beträchtlicher das Uebermaafs des sich entwickelnden Alkalis seyn wird. Wenn man also für jedes unlösliche Salz das Verhältniß bestimmte, welches zwischen der zerlegten Menge und der ganzen Salzmenge stattfindet, die sich durch gänzliche Fällung der Säure hätte bilden können, vergleichend die verschiedenen erhaltenen Verhältnisse bei allen mit derselben Base gebildeten Salzen: so könnte man daraus leicht auf die Stufenfolge ihrer Cohäsion schliessen; und nach dem Range, welches ein gegebenes Salz in dieser Stufenfolge einnehmen würde, könnte man die löslichen Salze bestimmen, die es zu entmischen vermöchten.

Ich habe schon eine große Anzahl dieser Verhältnisse bestimmt und die erhaltenen Angaben wurden vollkommen durch die Erfahrung bestätigt. Aber ehe ich diese Arbeit vorlege, will ich sie, wo nicht über alle Salze doch über die größte Zahl derselben ausdehnen, auf die man Gelegenheit haben kann, bei den Analysen zu kommen.

---

## IV.

## Oersteds Ansicht

der

## chemischen Naturgesetze,

durch die

neueren Entdeckungen gewonnen.

---

Als

Einleitung zu der folgenden Abhandlung.

---

(Aus einem Schreiben an den Herausg. d. J.)

Berlin den 22. Aug. 1812.

**D**ie folgende Abhandlung ist ein Fragment einer größeren Arbeit, welche, unter dem Titel: Ansicht der chemischen Naturgesetze durch die neuern Entdeckungen gewonnen, in dem Verlag der Realschulbuchhandlung hier herauskommen wird. Es hängt dieses Fragment genau mit einem ältern, über die Fortpflanzungsart der Electricität, zusammen, welches ich vor 7 oder 8 Jahren in dem chemischen Journal bekannt machte. Dem Leser, dem dieses nicht gegenwärtig seyn mögte, werden folgende Bemerkungen wenigstens in den Zusammenhang hineinsetzen. Eine jede Fortpflanzung der Electricität

fängt mit einer Störung des Gleichgewichts der entgegengesetzten Kräfte in dem Leiter an. Ist die Leitung vollkommen, so stellt sich das Gleichgewicht selbst sehr leicht wieder her, durch die eignen Anziehungen der Kräfte. Ist die Leitung unvollkommen, so tritt diese Wiederherstellung natürlicherweise nicht ein. Die Leitung ist, alles übrige gleichgesetzt, um so viel vollkommener je größer die Intensität der electricischen Kräfte ist (die electricische Spannung) aber um so viel schwächer je größer die Quantität derselben ist (es gehört z. B. vollkommener Leitung zu der Entladung einer größeren Batterie, mit gleicher Intensität als einer kleinern).

Es wird noch weiter nothwendig seyn zu erzählen, daß ich in den größeren Werke, woraus diese Abhandlung genommen, erst aus der allgemeinen Betrachtung der chemischen Vorgänge zwei chemische Grundkräfte bewiesen habe, wovon ich die eine, die der brennbaren Körper und der Alkalien, *Brennkraft*, die andere, die des Oxygens und damit analogen Stoffe, wie auch der Säuren, *Zündkraft* nenne. Ich zeige, daß jede von diesen Kräften für sich *ausdehnend* und *abstossend* wirkt, auf die entgegengesetzte Kraft aber *anziehend*. Darauf beweise ich erst die Identität beider Kräfte mit den electricischen.

Wenn ich von *gezwungener* Leitung spreche, so meine ich damit die, welche durch die Anziehung entgegengesetzter Kräfte den Körper hindurch geschieht. *Freie Verbreitung* geschieht durch die einfache ausdehnende Thätigkeit jeder der Kräfte, und durch ihre Anziehung zu den gebundenen in einem gleichförmig erfülltem Raume.

Ich habe den Vorschlag gemacht, daß man die Entfernung des Gefrierpunkts und Siedepunkts des Thermometers als Einheit des Wärmemaasses künftig annehmen sollte, und alle Größen als Brüche oder Multipla von diesem *mètre thermique* benennen.  $40^{\circ}$  R.,  $122^{\circ}$  F.,  $50^{\circ}$  C. wäre also  $\equiv \frac{1}{2}$  Wärmemaass, und könnte auch ganz kurz 0,5 oder 0,50 WM. geschrieben werden. Dieses kommt auch im gegenwärtigem Bruchstück vor.

Wenn ich noch bemerkt habe, daß ich unter Körper erster Klasse die noch unzerlegten Körper verstehe, unter die zweiter Klasse die verbrannten, und unter dritter Klasse die Salze, so glaube ich, daß nichts weiter in dieser Abhandlung unverständlich seyn wird.

---

Ich vermuthe, daß man sich weit leichter als auf den noch bekannten Wegen Kalium und Natronium würde verschaffen können, wenn man salzsaures Kali oder Natron, das vorher wohl entwässert worden, mit Eisen destilliren wollte, denn die salzsauren Salze sind, wie bekannt leicht zu entwässern, und das Product aus Oxygen, Salzsäure und Eisen sehr flüchtig in Verhältniß mit jedem andern daraus zu ziehenden Product. Vielleicht ginge es mit Zink noch besser. Da ich gegenwärtig auf einer Reise bin kann ich selbst den Vorschlag nicht prüfen.

---



## V.

Ueber die  
**Hervorbringung der Wärme,**  
und  
daraus abgeleitete Gesetze derselben.

Von

H. C. O E R S T E D.

**S**eitdem man mit grossen Mengen von electricischen Kräften umzugehen gelernt hat, weiss man auch, dass sie oft Wirkungen hervorbringen, welche denen der Wärme gleich sind. Diese Erscheinung hat die Physiker auf viele widersprechende Theorien geleitet. Einige haben gar nicht diese, wärmeähnliche Wirkungen für wahrhaft identisch mit denen der Wärme halten wollen, sondern haben geglaubt, dass die Electricität selbst Schmelzungen hervorbrächte, und auch Zerreisungen, welche durch ihre Aehnlichkeit mit den Dämpfen täuschen könnten. Andre äusser-ten die Vermuthung dass die electricische Erschütterungen aus den Körpern Wärme mechanisch entwickelten. Abermals andre haben gemeint, dass die electricischen Materien Wärme als Bestandtheil enthielten. Am leichtesten würde man sich dann die Erklärung machen, wenn man zwei electricische Materien annehmen wollte, welche als zwei unbeschreiblich feine Gasarten zu betrachten wären, die durch



ihre wechselseitige Anziehung sich verdichten, und so ihren enthaltenen Warmestoff von sich geben.

*Winterl* aufserte zuerst die glückliche Idee, daß der Warmestoff durch die Vereinigung der Prinzipien der Alkalität und Acidität hervorgebracht werde, welches zwar noch nicht ganz das Rechte trifft, aber uns auf dem geradesten Wege dahin führt. Wir wollen hier nicht alle jene unhaltbaren Vorstellungen einer Kritik unterwerfen; die Darstellung des wahren Verhältnisses, worin wir einige wenige widerlegende Bemerkungen einstreuen werden, mag hinreichend seyn, sie zu widerlegen.

Wir wollen mit einer Reihe von Thatsachen anfangen.

Läßt man die Electricität durch einen Körper wirken, welcher sehr vollkommen leitet, so bemerkt man keine Spur von Wärmeentwicklung.

Wendet man Metalldrähte zur Leitung einer gewissen Electricitätsmenge an, so wird man also immer einen so dicken wählen können, daß er dadurch gar nicht kenntlich erwärmt wird. Nimmt man ihn nun dünner, so wird durch dieselbe Electricität einige Wärme hervorgebracht werden; und man findet leicht eine Düntheit, bei welcher der Draht durch die Electricität einen Augenblick glüht, und nachher seiner Elasticität beraubt ist, wie wenn er zwischen Kohlen geglüht wäre. Nimmt man einen noch dünnern Draht, so schmilzt er zu kleinen Kügelchen. Ein noch dünnerer wird endlich in Dampf verwandelt. Durch eine electrische Batterie läßt sich dieses am bequemsten zeigen, obgleich auch die Funken sehr großer Maschinen Drähte schmelzen können. An einem jeden Metall lassen sich nicht alle

diese Gradationen mit gleicher Leichtigkeit aufweisen, aber an Eisendrähten gelingt es sehr leicht. Bei einigen Metallen aber scheint der Verdampfungspunkt dem Schmelzpunkte so nahe zu liegen, daß man nur schwer diesem zu treffen vermag, sondern fast immer in jenen übergeht.

Mit gleichem Metalldraht kann man auch vermittelst verschiedener Electricitätsmengen dieselbe Stufenreihe durchlaufen. Wenn man vermittelst einer Batterie bestimmter GröÙe einen gegebenen Draht schmelzen kann, so wird man durch einen noch gröÙern sie in Dampf verwandeln.

Durch verschiedene Grade der Ladung einer gegebenen Batterie, kann man auch die hervorgebrachte Wärme modificiren; es ist aber dabei zu bemerken, daß die vermehrte Stärke, wenn die Wirkung nachher auf einen gewissen Raum beschränkt wird, eine vermehrte Menge giebt.

Aus diesem allen scheint zu folgen, daß je schwieriger die Electricität durch einen Körper geleitet wird, der sich aber doch von ihr durchdringen lassen muß, um so viel mehr Wärme wird hervorgebracht.

Dieses wird noch weiter dadurch bestätigt, daß ein besserer Leiter bei weitem nicht so leicht durch Electricität schmilzt als man nach den Versuchen mit dem schlechtern erwarten sollte. Kupfer z. B. welches ein besserer Leiter ist, schmilzt weit schwerer als Eisen. Blei und Zinn schmelzen auch sehr viel schwerer als man nach ihrem Schmelzgrade in dem Ofenfeuer erwarten sollte. Man muß aber in den Betrachtungen über diese Versuche, wie *Ritter* zuerst bemerkt hat, auch nicht außer Acht lassen,

dass wir hier mit bestimmten Quantitäten von Kräften zu thun haben, und also die Schmelzbarkeit nicht allein nach dem Schmelzgrad, sondern nach dem Producte aus demselben und der Wärmecapacität zu beurtheilen haben. Durch diese Bemerkungen nun wird *van Marum's* Behauptung, dass die Schmelzungen durch Electricität, und durch Wärme ganz verschiedener Art wären, weil die Ordnung der Schmelzbarkeiten in beiden nicht gleich ist, widerlegt. Ebenfalls ist es einleuchtend, dass die Meinung, die Wärme in den electricischen Erscheinungen werde aus den beiden sich vereinigenden electricischen Materialien entwickelt sich nicht mit diesen Erfahrungen vertragen kann; denn sonst müsste man auch in den Leitern von grösserem Umfange bei dem Durchströmen der Electricität bedeutende Wärme verspüren. Um nur etwas bestimmtes zu nehmen, wollen wir aus *van Marum's* Versuchen ein Beispiel wählen. Eine Batterie von 45 Quadratfuss Belegung schmolz ihm 84 Zoll Eisendraht zu  $\frac{1}{15}$  Zoll Durchmesser, aber nur einen halben Zoll zu  $\frac{1}{7}$  Zoll Durchmesser. Die geschmolzene Masse war also in dem dünnen Eisendraht ohngefahr, 16mal so gross wie in dem dicken. Dieser Versuch, der nur einer unter vielen ähnlichen ist beweiset deutlich genug, dass es nicht blofs auf die Verbindung einer gewissen Kraftmenge, sondern auf die Art ihrer Verbindung ankommt.

Andere Versuche von *van Marum* bestätigen noch weiter unsere Ansicht. Er versuchte erst die Electricität der grossen *Teilerschen* Maschine durch einen Kupfercylinder leiten zu lassen, worin er ein Thermometer gestellt hatte. Dieser stieg während der ganzen Leitung gar nicht. Darauf machte er

denselben Versuch mit einem Cylinder aus Holz, und fand daß darin das Farenheitsche Thermometer nach drei Minuten lang fortgesetzter Leitung von  $61^{\circ}$  bis auf  $88^{\circ}$  gestiegen war. Nach 5 Minuten war es bis auf  $112^{\circ}$  gekommen.

Auch durch das Ausströmen der Electricität aus einer Spitze oder kleinen Kugel in die Luft wurde durch die *Teilersche* Maschine bedeutende Wärme hervorgebracht. Das Fahrenheitsche Thermometer wurde hierdurch von  $63^{\circ}$  bis auf  $102^{\circ}$  gebracht. — In einer bis auf  $\frac{1}{80}$  verdünnten Luft, wovon nach der gewöhnlichen Meinung zwar jeder einzelne Punkt ein besserer Leiter als die atmosphärische ist, die aber auf jeden Fall wegen ihrer geringen Masse keine große Menge leiten kann, stieg das Thermometer sogar bis auf  $151 \frac{1}{2}^{\circ}$ . Vielleicht that es hier auch viel, daß die Luft eingeschlossen war. *Charles* hat in seinen Versuchen über electrische Ausströmungen das Reaumursche Thermometer nur um einen Grad ( $2 \frac{1}{4}^{\circ}$  Fahrenh.) zum Steigen gebracht, und diese geringe Erhöhung will er noch von einer Oxydation des Eisens in der Schwärze, womit er seine Thermometerkugel überzogen hatte, ableiten. Es ist aber zu bemerken, daß der sonst so vortreffliche *Charlesche* Apparat hier nicht viel entscheidet. Er ist nämlich aus zwei ziemlich kräftigen Maschinen zusammengesetzt, welche er auf einmal bewegen läßt, wenn er eine Batterie laden will, womit man aber bei weitem keine solche außerordentliche Ausströmungen erhalten kann, wie durch die große *Teilersche*, welche in ihrer Art bisher einzig war.

Ohne einen so großen Apparat kann man sich durch das *Kinnersleische* sogenannte electrische Luft-

thermometer von der Wärmeentwicklung durch Electricität überzeugen. Schon der Erfinder bemerkte, daß keine Wärme entwickelt würde, wenn eine der electrischen Kräfte auf das isolirte Instrument wirken ließe, auch nicht, wenn er beide darin befindliche Leiter mit einander in Berührung brachte. Wenn aber die Electricität von dem einen Leiter zu dem andern durch die Luft überschlagen mußte, so dehnte sich diese deutlich aus. Man muß natürlicher Weise hier die durch den Funken bewirkte augenblickliche Ausdehnung von der mehr dauernden, welche die Wärme hervorbringt, unterscheiden. Die Verwechslung beider hat achtungswerthe Physiker zu behaupten verführt, daß alle durch den electrischen Funken in der Luft hervorbrachte Ausdehnung nur augenblicklich sey. *Kinnersley* fand auch, daß die Luft in seinem Instrumente sich ausdehnte, als die Electricität von dem einen guten Leiter zu dem andern durch einen zinnernen Faden durch einen sehr dünnen Metalldraht oder einen andern solchen sehr unvollständigen Leiter gehen mußte.

Durch die Berührungselectricität muß, unserm Gesetze zufolge, in den bessern Leitern eine weit bedeutendere Wärme hervorgebracht werden, als durch die Reibungselectricität, weil sie mit ihrer großen Menge und geringer Stärke bei weitem nicht so leicht geleitet wird. Auf die ganz schlechten Leiter, oder auf die, welche man gewöhnlich Halbleiter nennt, können wir von dieser Art Electricität, solange man nicht weit größere Grade davon hervorbringen lernt, keine Wärmehervorbringung erwarten.

Setzt man Wasser mit einer bloß mäßigen electrischen Säule, z. B. von Hundert Plattenpaaren, in Verbindung, so bemerkt man schon durch ein Thermometer eine Erhöhung der Temperatur, und erlaubt man nicht der sich entwickelnden Luft einen ganz freien Weggang, so steigt schon die Wärme auf mehrere Hunderttheil des Maafses. Als einmal eine Zink - Kupfer - Säule, deren flüssiger Leiter Salzauflösung war, zu diesem Versuche angewandt wurde, zeigte sich dabei eine Erhöhung von mehr als 0,10 Maafs. Das Wasser befand sich in einer offenen in weißem Wachse eingegrabenen Rinne, ohngefähr 3 Zoll lang und 3 Linien breit, nur etwas erweitert, wo die Thermometerkugeln eingesenkt wurden. Die Zuleitungsdrähte waren aus Platina. Die Temperatur der Luft war 0,10. Sobald die Kette geschlossen wurde fingen die Thermometer an zu steigen, und nach einigen Minuten stand das auf der Oxygenseite sich befindliche auf 0,205, das auf der Hydrogenseite auf 0,18, ein in der Mitte aber befindliches Thermometer auf 0,25. In besserleitenden Flüssigkeiten war die Wärmeverminderung geringer, und untern andern stieg das Thermometer in Salmiakauflösung nicht über 0,05. In Wasser, welches durch einen Zusatz von Weingeistwasser etwas an Leitungsfähigkeit verloren hatte stieg es auf der Oxygenseite zu 0,1875, auf der Hydrogenseite 0,1675, und in der Mitte 0,205. Durch ein Versohen wurde bei mehreren so angestellten Versuchen die Kochsalzauflösung vergessen, welche noch einige Aufklärungen hätte geben können. Noch mehr im großen angestellten Versuchen dieser Art hatten wir schon früher von *Buntzen*. Seine Kette bestand aus 1500



Plattenpaaren, und der flüssige Leiter war Salmiakauflösung. Diese wirksame Saule erhob das Wasser von  $14^{\circ}$  R. (0,175) zu  $23^{\circ}$  R. (0,2875); also erhob sie es um 0,1125, welches weniger ist als durch die Saule von 440 Paaren bewirkt wurde. In Salmiakauflösung brachte er dahingegen eine Erhöhung bis auf  $38^{\circ}$  R. (0,475) hervor, und als er der Luft nur durch eine enge Röhre den Auszug verstattele betrug die Wärmevermehrung mehr als  $\frac{1}{2}$  Maafs. Die Verschiedenheiten beider Reihen von Versuchen rührt vielleicht zum Theil von dem bessern flüssigen Leiter in der Saule, zum Theil aber auch davon dafs *Buntzen* die dem Versuch unterworfenen Flüssigkeiten immer in eine Röhre eingesperret hatte, wodurch die Wärme von den entweichenden Luftarten doch immer mehr zurückgehalten wird, und nach und nach sich über das Ganze in Gleichgewicht setzt, wie auch *Buntzen* in seinen Versuchen bemerkte.

Diese Warmehervorbringung bei der Leitung durch Flüssigkeiten ist der Meinung von einer mechanischen Entwicklung der Wärme, durch Erschütterungen gar nicht günstig; denn hier ist die Erschütterung gewifs nicht grofs, und ohnedem geben die Flüssigkeiten durch mechanische Erschütterungen keine Wärme. Dafs hier zugleich Luft entwickelt und Wärme hervorgebracht wird, ist auch der gewöhnlichen chemischen Warmestofflehre wenig entgegenstehend. Dafs man sich übrigens aus solchen Schwierigkeiten herauskünsteln kann, wenn man sich in neue Inconsequenzen nur verwickeln will braucht kaum bemerkt zu werden.

Wir fanden in diesen Versuchen die Wärme in der Mitte am grössten, demnächst die auf der Oxy-

n - und zuletzt die auf der Hydrogenseite. Der Grund hierzu scheint darin zu liegen, daß in der Mitte keine Luftentwicklung stattfindet, auf der oxygenseite aber zwar einige, doch bei weitem nicht so großem Volumen wie auf der Hydrogenseite. Dieses verdiente aber noch, der Wichtigkeit der Sache wegen, genauer untersucht zu werden.

Auch Metalldrähte werden durch die Berührungselectricität zu hohen Wärmegraden gebracht. Man muß aber dazu sehr breitplattige Apparate haben, wodurch man eine zu der Stärke verhältnißmäßig sehr große Menge erhält. Auch bei den gewöhnlichen kleinplattigen Batterien kann man Goldlättchen schmelzen; durch großplattige aber hat Davy nicht allein einen dünnen Metalldraht so heiß gemacht, daß Wasser, welches damit in Berührung kam, in Kochen gerieth, sondern durch seinen großen Trogapparat hat er auch einen 18 Zoll langen dünnen Platindraht zum Glühen gebracht. Leichter von größerem Umfange werden auch hier nicht mehr.

Wir können nach allen diesen Erfahrungen also meist wiederholen, was wir schon früher festsetzten, *daß ein Körper warm wird, wenn er gezwungen wird, eine größere Electricitätsmenge zu leiten, als frei geleitet haben würde.* Was aber dieses nun bedeutet wird sich durch einen Blick auf die Natur der Leitung aufklären. Wir haben gesehen, daß die Leitung in einem alle Punkte des Körpers durchlaufenden Störung und Wiederherstellung des Gleichgewichts besteht. So lange die Leitung vollkommen ist, wird die Wiederherstellung immer durch die gegenseitige Anziehung der aus dem Gleichgewichte



gebrachten Kräfte bewirkt werden. Sobald aber durch erzwungene Leitung, eine größere Kraftmenge die Körper durchdringt, als dieser selbständig abzuleiten vermag, so wird auch das innerlich gestörte Gleichgewicht durch die eigenen Kräfte der Körper nicht minder hergestellt werden; denn wegen der schlechten Leitung würde es schon sehr langsam geschehen, wegen der gleichen Anziehung aber, welche jeder Punkt von allen Seiten erleidet, und wodurch alle Krafrichtung gehindert wird, verzögert sich die Ausgleichung ins Unendliche. — Dieser Zustand nun, wo das Gleichgewicht in jedem Punkte des Körpers gestört ist, aber so, daß es zu keiner sinnlich erkennbaren Trennung der Kräfte gekommen ist, giebt uns die Erscheinung der Wärme. Diese Störung des Gleichgewichts ist natürlicherweise mit einem Streben nach Wiederherstellung verbunden, das zwar nicht befriedigt wird, aber doch eine große innere lebendige Thätigkeit unterhält. Dieser veranlaßt uns auch die Wärme als einen inneren Wechselkampf der entgegengesetzten Kräfte anzusehen.

Betrachten wir nun, mit dieser Ansicht die wichtigsten allgemein bekannten Wärmeerscheinungen.

Eine der größten hieher gehörigen Thatsachen, ist die Hervorbringung der Wärme durch Stoß und Reibung. Wir wissen schon aus den electrischen Versuchen, daß die Kräfte durch mechanische Einwirkung in ihrem Gleichgewichte gestört werden können, und dieses konnte uns um so weniger befremden, da wir schon die beiden Kräfte auch als raumerfüllend anerkannt hatten. Durch Ableitung trennten wir sie, in so weit jede der Kräfte von der

Oberfläche des einen Körpers mehr angezogen wurde als von der andern. In so weit eine solche Trennung nicht erfolgt, und sie erfolgt doch immer nur partiell, wird eine innere Störung der Kräfte hervor gebracht, deren Erscheinung die Wärme ist. So oft wir zwei feste Körper an einander reiben geben sie Wärme, und verlieren sie wiederum durch Erkältung. Dieses läßt sich nicht mit der gewöhnlichen Lehre von einem Warmestoff vereinigen; denn die Reibung sollte den jedesmaligen Warmestoff frei machen, und die Erkältung sie wegnehmen, zwei Körper müßten demnach so lange immer Warmestoff abgeben bis sie aneinander ganz abgenutzt wären. Der Staub aber, worin die Körper so verwandelt würden, müßte noch immer Warmestoff enthalten, und kein Versuch hat noch auch nur einen Grund gegeben zu vermuthen, daß diese Staubtheilchen nicht wieder dieselbe Fähigkeit hätten, Wärme zu geben. Man müßte also in einem jeden Körper eine unendliche Menge von Warmestoff annehmen. *Rumford*, der mit seinem herrlichen Talent die Versuche anzustellen den wahren forschenden Scharfsinn vereinigt, hat diese Erfahrung in ein Experiment verwandelt, wogegen der Unbefangene nicht leicht etwas einzuwenden haben wird. Er untersuchte nämlich die Wärme, welche durch die Bohrung eines Metallcylinders hervorgebracht wird, und bestimmte genau alle die Größen, welche auf die Resultate des Versuchs Einfluß haben können. Als man 837 Gr. Metall ausgebohrt hatte, war dadurch eine Hitze hervorgebracht, welche  $6\frac{1}{2}$  P. Eis hatte schmelzen können, oder die Bohrspäne bis auf  $66360^{\circ}$  F. oder 568  $\frac{1}{2}$  Wärmemaass. Demohngeachtet fand er nicht, daß

diese Metalltheilchen weniger Wärmecapacität hatten, als andere kleine Stücke von demselben Metall, welches sie doch nach der Wärmestofftheorie hatten haben müssen. Man hat daher auch allen Grund anzunehmen, daß die Theilchen eines unter Wärmeentwicklung zum Staub vernutzten Körpers noch alle die Warmehervorbringende Kraft des Körpers haben, woraus sie entstanden. In dem *Rumford'schen* Versuch muß man nun zwar annehmen, daß ein Theil der Wärme von dem Bohreisen und von dem nicht zerbohrten Theil des Cylinders herkommen. Man muß aber ja nicht vergessen, daß die Wärme von den vorzüglich gedrückten Theilen anfange, und daß es ganz widersinnig seyn würde, ein Hinströmen des Wärmestoffs zu den gedrückten Stellen anzunehmen. Selbst aber, wenn man nur annehmen wollte, was aber nicht zu billigen wäre, daß nur der zehnte Theil der hervorgebrachten Wärme von den Bohrspänen herkäme, so würde diese doch 6mal mehr machen, als nothwendig wäre um dieselben Bohrspäne zum vollkommenen deutlichen Glühen zu bringen, und dieß ohne daß man auch eine Veränderung der Wärmecapacität darin bemerken konnte.

Man hat zwar in den neuesten Zeiten diesem einen Versuch entgegenstellen wollen, daß nämlich eine Münze, die schon die größte unter dem Stempel erreichbare Zusammendrückung erreicht hatte, und also durch weiteres Schlagen nicht zusammenge-druckt wurde auch keine Wärmeerzeugung gab. Dieser Versuch beweiset nur, daß wo eine Störung der räumlichen Verhältnisse nicht mehr möglich ist, da auch keine Wärme durch Stoß hervorgebracht

wird; diese Grenze trifft aber da nur ein wo die äußere Kraft nichts als Zusammendrückung bewirkt. Durch Reiben, Feilen, Bohren u. d. gl. haben die Erschütterungen keine solche Grenze. *Rumford* fand auch in seinem Versuch; daß die fortgesetzte Bohrung eben so viel Wärme wie die erste hervorbrachte; welches nicht statt gefunden haben würde, wenn die Zusammendrückung des Bohrers wie auch der benachbarten Theile des Metalls einen bedeutenden Einfluß gehabt hätte.

Wenn man also einen Wärmestoff als Ursache der Wärme voraussetzen will, kommt man eigentlich in den Fall, eine unendliche Menge davon in einem jeden Körper anzunehmen. Gesetzt aber auch, daß man etwas entdecken könnte wodurch die Bündigkeit dieses Schlusses noch Zweifeln unterworfen werden könnte, so müßte man doch auf jeden Fall gestehen, daß ein jeder Körper eine ganz außerordentliche Menge gebundener Wärme enthält, was man denn auch thut, wenn man sagt, daß der Nullpunkt der Wärme sehr tief unter dem Gefrierpunkte liegt. Man scheint aber nicht hinlänglich zu bedenken, was diese Annahme eigentlich mit sich führe. Es entsteht nämlich dann die Frage: durch welche Kräfte wird ein so ungeheuer ausdehnbarer Stoff in den Körpern zurückgehalten. Durch den Druck des Wärmestoffs in allen übrigen Raumintheilen könnte sich der Wärmestoff in einem gegebenen Raume nicht erhalten; denn wenn man überhaupt die Verbreitung des Wärmestoffs nicht nach chemischen Anziehungen, sondern nach Gesetzen des mechanischen Gleichgewichts erklären wollte, so müßte der luftleere Raum dem



Warmestoff den leichtesten Durchgang darbiethen und auch die grösste relative Wärme zeigen. Will man nun aber den Warmestoff durch eine Anziehung zurückhalten in den Körpern, so darf diese auf der einen Seite nicht die allgemeine Anziehung aller Körper gegeneinander seyn, denn in diesem Falle müßte sich die specifische Wärme nach den anziehenden Kräften, d. h. nach den Massen richten, was nicht ist: auf der andern Seite aber den Warmestoff durch die chemischen Anziehungen zurückhalten zu lassen streitet auch gegen die Analogie, denn dies hiesse annehmen, daß alle Körper eine so große Anziehung zum Warmestoff hatten, daß sie diesen höchst ausdehnbaren Stoff millionenmal verdichten konnten, da es doch sonst ohne Beispiel ist, daß *alle* Körper zu irgend einem gegebenen ein *sehr* große chemische Anziehung hatten. Will man nun aber noch für die Wärme ganz ohne alle Analogie eine eigene Anziehung in der Materie annehmen, so stützt man am Ende den erdichteten Warmestoff durch eine neue Erdichtung. Wir müssen aber noch hierbei bemerken, daß wenn es auch jemanden gefallen mögte auf diese Weise Hypothesen auf hypothetischen Grund aufzubauen, so behält er immer die Schwierigkeit zurück, daß er annehmen muß, daß die ungeheure Kraft, welche nöthig ist, um eine solche Verdichtung wie die der Wärme hervorzubringen, durch eine mechanische Kraft, wie Druck und Stofs, überwunden werden kann, und daß noch nicht bewiesen worden, daß ein Körper durch diese Freilassung von Warmestoff an specifischer Wärme verliere, *Rumford* aber in einem Fall gefunden, daß es *nicht* geschehen war.

Die Hervorbringung der Wärme durch Stofs und Reibung dient uns aber nicht blos unsere Ansicht zu bestätigen, sondern sie lehrt uns noch, welche unermessliche Menge der entgegengesetzten Kräfte in jedem Körper schlummert. Wir mögen einen Körper so weit theilen wie wir wollen, wir mögen ihm so viel Wärme rauben als wir immer können, *die Fähigkeit durch Vertheilung Electricität zu erhalten, zu leiten, und durch Reibung, Stofs und Druck Wärme zu geben, ist so unerschöpflich wie die Körperlichkeit selbst.* Nehmen wir aber diese Unerschöpflichkeit der Kräfte mit ihrer schon in dem vorhergehenden sowohl auf chemischem als auf electricischem Wege bewiesenen Allgemeinheit zusammen, so fühlen wir noch stärker die Ueberzeugung, *dass diese Kräfte wirklich die Grundkräfte der körperlichen Natur ausmachen.*

Wir sehen auch hier, dass die Kräfte, welche die chemische Besonderkeit der Körper bilden, und schon früher von uns als hervortretende Grundkräfte anerkannt wurden, nur eine sehr geringe Kraftmenge ausmachen können in Vergleich mit den in dem tiefsten Innern des Körpers gebundenen. Auch können wir dieses unter andern daran erkennen, dass selbst die Körper, worin eine der Grundkräfte am meisten hervortretend ist, noch durch Druck und Stofs sehr grosse Wärmemengen geben, und auch wenn sie ausser der Luftform sind, sehr grosse Leitungsfähigkeit zeigen können. Die Ausdehnung der Körper im Allgemeinen darf also nicht einer der überwiegenden Kräfte zugeschrieben werden, sondern der Ausdehnungskraft der gebundenen Kräfte, welche nach Maaßgabe der Innigkeit ihrer Vereinigung mehr oder

weniger beschränkt worden. Ist aber ein Körper um so viel contrahirter, je inniger die Kräfte in ihm vereinigt sind, oder um so viel ausgedehnter, je weniger innig diese Verbindung ist, so ist auch der wärmere Körper mit seinem gestörten Gleichgewicht ausgedehnter als der kältere mit seinem weniger gestörten. *Die Erwärmung muß also ausdehnen, die Erkältung zusammenziehen.*

Da wir so die Grundansicht der Wärme festgestellt haben, wollen wir die hauptsächlichsten der übrigen Gesetze ihrer Entstehung und Verbreitung daraus abzuleiten suchen.

*Alle Körper haben Wärme;* denn durch seine Wechselwirkung mit der ganzen übrigen Natur wird jeder eine stets erneuerte Störung erleiden. Gegen diese kämpft das Vereinigungsbestreben der innern Kräfte eines jeden Körpers, und bringt dadurch eine Spannung hervor, welche den Wärmezustand desselben bestimmt. Könnte ein Körper die in ihm streitenden Kräfte zum vollkommenen Gleichgewicht bringen, so würde er auch aufhören sich gegen die andre thatig zu beweisen und also auch einen Raum gegen andere Körper zu behaupten und auf unsere Sinne zu wirken.

*Die Wärme kann aus einem Körper in den andern übergehen.* Dieses geschieht nicht durch den wirklichen Uebergang der Kräfte selbst, sondern durch eine Ausgleichung. In einem überall gleich warmen Körper kommen die entzweiten Kräfte zu keiner Ausgleichung, nicht bloß wegen der unvollkommenen Leitung, sondern auch wegen des gleichen Anziehens von allen Seiten, bei welcher keine

Vereinigungsrichtung herrschend werden kann. Wo aber ein kälterer Körper damit in Berührung kommt, von da aus wird eine Ausgleichung, obgleich eine nur langsame erfolgen, bei welcher aber das innere Gleichgewicht des kälteren Körpers, indem er eine Ausgleichung in dem wärmern befördert, selbst gestört wird, und dies so lange, bis es keine Ausgleichung in dem andern mehr hervorbringen kann, d. i. bis sie gleiche Temperatur haben. Man könnte sich es fast vorstellen wie wenn jede der Kräfte ein Continuum wäre, und sich mit den Kräften in kälteren Körpern nach dem Gesetze der electrischen Ausgleichung ins Gleichgewicht setzte. Es ist hierbei sehr merkwürdig, daß blanke Oberflächen nicht so viel Wärme ausströmen oder aufnehmen, wie rauhe; denn dieses könnte sich auf das electrische Gesetz zurückführen lassen, daß eine jede Hervorragung eine stärkere electrische Wirkung, als die Punkte einer glatten Fläche begründe. In so weit wie die Wärmeverbreitung in Verhältniß zu der Masse des Körpers, den sie durchlaufen soll, hinreichend lebhaft ist, so kann die Trennung der Kräfte so stark werden, daß sie durch ihre Anziehung den Raum gleich durchbrechen und sich vereinigen, eben so wie sehr starke Gegensätze in den gewöhnlichen electrischen Versuchen. In diesem Falle wird die Wärme ohne Spur in dem Körper zu hinterlassen, sich verbreiten, bis er einen mehr widerstehenden antrifft. In so fern die Wärme sich so verbreitet (ganz rein existirt diese Verbreitungsart nie für sich) wird sie *strahlend* genannt, und steht auf dem Uebergange zum Lichte. Je schlechter der Leiter und je geringer die Masse desselben, je mehr begünstigt er



das Strahlen. Nur die Luftarten begünstigen es so, daß wir ihre Erscheinungen deutlich beobachten können. Sowohl durch Strahlung als vermittelt Ausgleichung durch Berührung sucht die Wärme immer das Gleichgewicht. Die Untersuchung über den Mechanismus der Warmeverbreitung verdient noch viel weiter verfolgt zu werden, aber was wir hier gefunden haben mogte doch die Momente zu den nähern Bestimmungen enthalten, und um so viel mehr Aufmerksamkeit gewinnen, da man allgemein einig ist, daß die Warmestofftheorie hierin durchaus nicht befriedigt.

*Die Wärme vermindert die Cohäsion der Körper, macht die festen Körper weich bis zur Flüssigkeit, die flüssigen leichtflüssiger und zuletzt dampfförmig.* Die Cohäsion wird gar zu oft mit der Härte verwechselt. Jene widersteht der Zerreißung diese der Verschiebung der Theile. Wo eine vollkommene innere Gleichförmigkeit aller Thätigkeitsrichtungen ist, kann kein Hinderniß der Verschiebung da seyn, denn der Ort ist da gleichgültig, der eine von dem andern nicht unterschieden. Der eigentliche Widerstand gegen die Zerreißung kann aber demohungeachtet ziemlich bedeutend seyn, Zwar macht der Widerstand gegen die Verschiebung der Theile, daß ein Körper schwerer als ohne diesen zerreißt, aber diese Wirkung darf nicht als eine primitive, sondern nur als eine secundäre Wirkung der Cohäsionskraft angesehen werden. Die Härte, als eine Folge der besondern Thätigkeitsrichtungen in den Körpern, muß durch die Störung des bestehenden innern Gleichgewichtes immer schwächer werden; denn erstlich müssen bei dem Zuwachs der

allgemeinen innern Thätigkeit der Kräfte die besondern Richtungsthätigkeiten, wenn sie auch unverändert blieben, eine für das Ganze immer geringere Bedeutung erhalten; aber demnächst werden sie auch wirklich durch jenen innern Wechselkampf gestört, und in den meisten Körpern giebt es endlich einen Punkt, wo der Rest ihres gesammten Bestandes plötzlich aufgehoben wird, und der Körper flüssig wird. In einigen geschieht der Uebergang allmählich. Wäre die Härte nur ein Grad der Cohäsion, so müßte diese im flüssigen Null seyn, oder, weil kein Flüssiges grade der Idee der Flüssigkeit entspricht, beinahe Null seyn, welchem aber die bekannten Cohäsionsversuche widersprechen. Das Verschwinden der bestimmten Form in dem Augenblick des Uebergangs von der Festigkeit zur Flüssigkeit zeigt hinreichend, daß die Härte, wie überhaupt die Starrheit von jener Bestimmtheit, und nicht unmittelbar von der Cohäsion herrührt. Was die gewöhnlichen Cohäsionsversuche mit festen Körpern zeigen, könnte man füglich die *Stärke* derselben nennen. Sie wird nicht blos, wie wir schon bemerkt haben, durch die ursprüngliche Cohäsion und durch die Härte bestimmt, sondern auch durch die Dehnbarkeit; denn wenn der Körper sehr spröde ist kann der kleinste Anfang einer Verschiebung den vollkommenen Riß veranlassen. Die Sprödigkeit wird auch häufig durch die Wärme vermindert, und eigentlich ist dieses immer die unmittelbare Folge der Wärme; aber die ungleiche Flüchtigkeit der Bestandtheile veranlaßt oft die ganz entgegengesetzte Erscheinung, weil das daraus folgende Streben nach Trennung alle Ungleichförmigkeiten noch erhöhte. Mehrere Salze, von

welchen wir sagen, daß sie verwittern, geben uns das Beispiel von einem aus der wirklichen Trennung erfolgten Zerfallen. In der Flüssigkeit verschwindet die Sprodigkeit wie die Härte: sie könnte als ein Minimum beider betrachtet werden.

*Die guten Leiter der Wärme sind auch die besten Leiter der Electricität; man kann aber nicht umgekehrt sagen, daß alle gute Leiter der Electricität auch gute Wärmeleiter sind; denn Kohle, Reißblei und wahrscheinlich auch die vollkommenen Oxyde des Mangans und Bleies, welche gute Leiter sind, machen davon Ausnahmen. Es gehören diese aber auch, unter den sehr guten Electricitätsleitern, zu den schlechtesten. Es ist aber ganz natürlich, daß die Kräfte in einem so gebundenen Zustande, wie in der Wärme noch bessere Leiter als sonst erfordern würden.*

*Die Leitungsfähigkeit der Körper für die Electricität die Wärme und die chemische Wirkung nimmt mit der Wärme zu; denn je mehr die Störung des Gleichgewichts, womit die Kraftverbreitung in jedem Punkte des Körpers anfangt, schon eingeleitet ist, je leichter muß diese offenbar vor sich gehen. Daß die Dämpfe in jedem Punkte keine so große Kraftmenge zu leiten vermögen als ihr Stammfluidum zührt unlangbar von der geringeren Masse her. Die ganze in Dampf verwandelte Masse hat gewiß ein größeres Leitungsvermögen, als das Fluidum woraus sie entwickelt wurde. Die Luftarten sind alle schlechte Leiter, vielleicht wegen ihrer Verdüntheit. So viel ist aber gewiß, daß sie alle durch Erwärmung bessere Leiter werden. Die Kräfte in ihrer*

chemischen Form sind noch am stärksten gebunden. Ist eine sehr schwache, aber doch freie Electricität schon durch eine höchst dünne Lage eines schlechten Leiters isolirt, so können wir wohl die Kräfte in der chemischen Bindung als an sich in jedem Punkte isolirt denken. Die Aufregung also der Kräfte in der Wärme muß in vielen Fällen durchaus nöthig seyn um die vollkommene Vereinigung berührender Stoffe zu bewerkstelligen. Eben so wie in den starren Körpern die Einseitigkeit der Richtungen der verallgemeinerten innern Kraftbewegung der Wärme weichen müssen, so müssen es auch die einzelnen chemischen Wirkungsformen in berührenden Stoffen. Von Verminderung der Cohäsion, worauf man sonst die Beförderung der chemischen Wirkung durch die Wärme zurückführen wollte, läßt sich nicht überall anwenden, z. B. wo zwei Luftarten, welche schon gemischt sind zu einer tieferen Vereinigung ihrer Bestandtheile noch der Wärme bedürfen, wie z. B. gemischtes Oxygen- und Hydrogengas. Die Verbindung in den Zusammensetzungen muß ohnedem weniger fest seyn, je größer die Wärme darin ist, Daher die Körper durch die Wärme auch unmittelbar zerlegbarer werden. *Dass die Wärme die chemischen Verbindungen und Trennungen so sehr begünstigt*, auch wo nicht bloße Cohäsionsveränderung herrühren würde, folgt also durchaus aus unserer Ansicht.

Umgekehrt wird bei jeder lebhaften chemischen Wirkung Wärme hervorgebracht. Diese Thatsache hat man schon früher aus der dabei stattfindenden Zusammenziehung ableiten wollen. Berthollet der die Schwierigkeit dieser Erklärung wohl einsah,

stellte den Ausdruck der allgemeinen Thatsache geradezu als Gesetz auf. Wir wollen die Umstände hiervon noch genauer betrachten. Wir sahen schon beim ersten Anblick ein, daß die stärksten chemischen Wirkungen nur von starken entgegengesetzten Kräften herrühren können. Diese müssen aber in ihrer Vereinigung Wärme geben, weil sie in ihrem chemisch-gebundenen Zustande gar zu schwer gelöst werden um eine vollkommene Vereinigung einzugehen. Hierzu kommt noch, daß bei einer solchen innern Kraftbewegung die sonst ruhenden Kräfte eine Störung leiden. Der Erfolg einer Verbindung durch entgegengesetzte Kräfte ist im allgemeinen Zusammenziehung. Diese beiden, Wärme und Zusammenziehung sind also Wirkungen von einer Ursache, von der wechselseitigen Thätigkeit der Kräfte; doch so, daß die Zusammenziehung erst vollständig sich zeigt, wenn sich die hervorgebrachte Wärme mit der Umgebung ins Gleichgewicht gesetzt hat. Die *Verbrennung* giebt uns die Vereinigung der am stärksten entgegengesetzten Kräfte und zugleich die *größte Wärmeentwicklung*. Geschieht die Vereinigung des Oxygens und des Brennbaran auf dem nassen Wege, so wird dabei gewöhnlich eine Luft entwickelt; z. B. Salpeterluft aus der Salpetersäure, Hydrogenluft aus der gewässerten Schwefel- und Salzsäure. Dieser Luftverbindungen ohneachtet erhält man Wärme. Nach der Wärmestofflehre müßte man also annehmen, daß das aufgelöste Metall und das Oxygen, welches doch schon verdichtet in der Säure enthalten war, durch ihre Verdichtung Wärmestoff genug entlassen sollten, um die ganze Mischung und die entweichende Luft zu



erwärmen, und noch dazu um eine Menge von Dampf zu bilden welcher mit der Luft fortgeht. Man muß aber bedenken, daß es in vielen Fällen sich klar an den Tag legen läßt, daß der Gesamterfolg einer solchen Auflösung Ausdehnung und geringerer Zusammenhang sei. Wenn z. B. Eisen in Salzsäure aufgelöst wird, so entwickelt sich Hydrogengas, und zur selben Zeit löst sich das Eisen zu einem leicht zerfließenden Salze auf, wo also die große Cohärenz des Eisens sich in der Flüssigkeit verloren hat, und wo es im festen Zustande noch flüchtig ist. Wollte man hier aber zu speciellern Verdichtungen, als die des Eisens und Oxygens, des Eisenoxyds und der Salzsäure untereinander seine Zuflucht nehmen, und behaupten, daß diese Verdichtungen mehr Wärme entwickelten, als jene Ausdehnungen einsaugen, so würde man behaupten müssen, daß die Wärmecapacität der Metallauflösung mit der des entwickelten Hydrogengases zusammen genommen, geringer seyn sollte, als die Capacität des aufgelösten Metalls, mit der der auflösenden Säure zusammen, eine Annahme welche gegen alle Wahrscheinlichkeit streitet, obgleich der strenge Beweis nicht leicht zu führen seyn würde, weil die Capacitäten der Luftarten so sehr schwer zu bestimmen sind.

*Wenn die Säuren und Alkalien sich mit einander verbinden, muß sich nach unsern Grundsätzen Wärme entwickeln, und dieses geschieht auch überall. Die stärkern Alkalien und Säuren geben sehr hohe Grade; die schwächere natürlich weniger. Aber selbst Auflösungen, welche kaum den zwanzigsten Theil von dem Gewichte des Wassers an*

Säure und Alkali enthalten, geben vermisch't noch Wärme genug um das Thermometer kenntlich steigen zu machen. Besonders auffallend muß es aber auch hier der Lehre vom Warmestoff widerstreiten, daß sich noch Wärme entwickelt, wenn bei der Verbindung eines Alkali und einer Säure Kohlensäure als Luft entweicht. Wenn sich z. B. Schwefelsäure mit dem Kalk in der Kreide verbindet, so entwickelt sich kohlensäure Luft und es bildet sich Gyps. Der Gyps und die Luft zusammen sollten also weniger Capacität haben als der kohlensäure Kalk und die verdünnte Schwefelsäure mit einander. Nun wissen wir aber, daß bei der Verbindung der Kohlensäure mit dem Kalk Wärme entwickelt wird; der kohlensäure Kalk muß also noch eine geringere Capacität haben als Kohlensäure und Kalk zusammen. Man ist also fast genöthigt, die ganze bedeutende Wärmeentwicklung zugleich mit dem zur Luftbildung nothigen Warmestoff, aus der im Wasser schon ziemlich verdichteten Schwefelsäure abzuleiten. Noch auffallender aber wird dieses bei der Luftentwicklung aus dem kohlensäuren Kalk durch Salpetersäure; denn *Lavoisier* und *de la Place* haben bewiesen, daß die Warmercapacität des salpetersauren Kalkes größer ist, als die des Kalkes und der Säure zusammen. Hier ist der Warmestofflehre auch die letzte Ausflucht abgeschnitten.

Wir haben schon im Vorhergehenden die Bemerkung gemacht, daß die Alkalien sich mit dem Wasser wie mit einer Säure, die Säure sich mit demselben wie mit einem Alkali verbinden. Auch enthält die Wassermenge welche eine Säure mit sehr großer Kraft zurückhält eben so viel Oxygen wie



das zu der Neutralisation der Säure erforderliche Alkali. Aber auch über diesen Sättigungsgrad hinaus ziehen die Säuren noch das Wasser sehr heftig an, verlieren aber auf einem höhern Sättigungspunkte alle kräftige Anziehung zu dem Wasser, welche im Stande wäre bedeutende Hindernisse zu überwinden. Mit den sehr auflösbaren Alkalien ist derselbe Fall da. Noch nachdem sie so viel Wasser erhalten haben als in ihre Krystallisation eingehen muß, ziehen sie mehr Wasser aus der Luft an. Wir können für die festen und tropfbarflüssigen Körper annehmen, daß sie so ziemlich das Ziel ihrer kräftigeren Anziehung erreicht haben, wenn sie keine Feuchtigkeit mehr aus der Luft zu verdichten fähig sind, und für die luftförmigen, wenn sie sich mit dem Wasser verdichtet haben. Mehrere Salze ziehen auch Feuchtigkeit aus der Luft an. Auch diese haben ihren ersten Werdepunkt der Verbindung in der Krystallisation, den zweiten da wo sie nicht mehr Wasserdampf verdichten können. Woher aber diese große Anziehung mehrerer Salze zu dem Wasser; darüber läßt sich keine bestimmte Erklärung geben. Man könnte zwar die Vermuthung äußern, daß sie von einer weniger innigen Verbindung der Säuren und Alkalien in solchen Salzen herrühre, es bleibt aber dieses doch immer nur Vermuthung. Wir werden uns also damit begnügen müssen, einzusehen, daß solche Verbindungen nicht unserer Ansicht zuwider sind. Bei allen diesen heftigen Verbindungen wird das bestehende Gleichgewicht der Kräfte gestört, und dabei Wärme hervorgebracht.

*Durch Verbindungen worin die Störung des Gleichgewichts beträchtlicher ist als die Wirkung*

Acht lassen; denn diese können auch eine Störung des innern Gleichgewichts in Salz und Säure hervorbringen, welche eine kleinere Cohasion als die Berechnete giebt; besonders muß dieses bei schwachen Säuren oder Alkalien stattfinden, so wie wir auch finden, daß Kalk und Kiesel schmelzbarere Verbindungen giebt, als sie selbst sind. Daß die Bestandtheile in jenen kräftigen Verbindungen auch weniger zerlegbar sind ist ebenfalls gewiß. Am deutlichsten kann dieses bei den leichtzerlegbarsten Säuren gezeigt werden, welche in Verbindung mit den Alkalien bei weitem nicht so leicht wie vorher durch die brennbaren Körper zerlegt werden. Daß sie durch die Neutralisation in höhern Graden der Hitze sich nicht verflüchtigen, ist noch eine Bestätigung unserer Behauptung: daß sie sich in solchen Temperaturen oft leicht zerlegen lassen, nicht gegen uns. Ob umgekehrt die Bestandtheile in den leicht schmelzbaren Verbindungen auch decomponibler sind, ist noch nicht außer den Wasserverbindungen klar; es wäre aber zu versuchen, ob nicht ein Glas aus Kalk und Kiesel, Magnesia und Thon, oder dergleichen, durch Eisen leichter desoxydirt würde als man sonst wohl erwartete.

*Wenn ein Körper ein besserer Leiter wird, so wird er zugleich kälter, und erhält eine größere Wärmecapacität, wenn er aber ein schlechterer Leiter wird findet das Umgekehrte Statt. Je besserer Leiter nämlich ein Körper wird, je weniger Widerstand findet die Vereinigung der Kräfte, um so viel mehr davon müssen also in einem Raume seyn, um dieselbe Spannung denselben Gegensatz hervorzubringen. Wird also der Körper, ohne an-*

dere Veränderung, ein besserer Leiter, so wird er mit derselben Kraftmenge einen geringern Wärmegrad zeigen und daher von den benachbarten Körpern, zur Ausgleichung Wärme empfangen. Aus demselben Grunde wird er auch künftig für jeden Zuwachs den er an Wärmegrad erhalten soll, andern Körpern mehr ihre Wärme als wie vorher rauben, selbst aber mit weniger Verlust andern geben. Wenn nun umgekehrt ein Körper ein schlechterer Leiter wird, so wird der Gegensatz der kämpfenden Kräfte darin in Verhältniß zu dem in dem benachbarten Körper größer, er wird also gegen diese als wärmer erscheinen, künftig aber auch als ein weniger kraftreicher Körper Wirkung äußern und empfangen. Es liesse sich gegen diese Ansicht der Sache eine bedeutende Einwendung aus der geringen Capacität der Metalle ziehen, da doch diese gute Leiter der Kräfte sind. Wir wollen diese Schwierigkeit nicht verhehlen, auch nicht behaupten, daß wir sie lösen können, wir wollen uns aber überzeugen, daß es blos eine unaufgelöste Schwierigkeit, nicht ein vollkommener Widerspruch ist, womit wir hier zu thun haben. Erstlich müssen wir bemerken, daß wir nur von Körpern gleicher Art gesprochen haben, so nämlich, daß wir die Veränderung der Wärmecapacität in Verhältniß mit der Leitungsfähigkeit für die Kräfte in *demselben* Körper setzen. Es wäre ja möglich, daß in ungleichartigen Körpern noch ein anderer Umstand hinzutrete, wodurch das Gesetz gehoben würde. Demnächst müssen wir auch bemerken, daß die Wärmecapacitäten nicht nach gleichen Gewichten, sondern nach gleichem cubischen Inhalt der Körper beurtheilt werden muß, in welchem

Fälle schon die Capacitäten der Metalle nicht so gar klein ausfallen. Weiter ist es auch bekannt, daß die Versuche über die Wärmecapacitäten noch bei weitem nicht zuverlässig sind. So ist die Wärmecapacität des Quecksilbers dem Volumen nach, *Black* Versuchen zufolge 0,666 des Wassers, *Lavoisier* und *Kirwan* aber zufolge über 4mal die des Wassers, welches noch die größte Wärmecapacität ist, die wir an einem Körper gefunden. Sollten wir noch ähnliche Berichtigungen für die übrigen Metalle erhalten, so wäre die Erfahrung so ganz für unsere Ansicht, daß wir uns bis weiter damit beruhigen könnten. Endlich aber müssen wir noch einen Umstand bemerken, auf den wir vielleicht das meiste Gewicht legen dürfen. Wir haben gesagt, daß wenn ein Körper besserer Leiter der *Grundkräfte der Wärme* wird, so wird er auch zugleich an äußerer Wärmethätigkeit verlieren, aber wenn ein Körper ein besserer Leiter *für die Wärme* wird, so ist vielleicht das ganz Umgekehrte der Fall. Leitung der Wärme aber und Leitung ihrer Grundkräfte stehen nicht in einem ganz gleichen Verhältniß. Ein Umstand, der die Leitung der Letzten nur ganz wenig hindert, kann die Leitung von jener außerordentlich stark unterbrechen, und umgekehrt ein Umstand, der die Leitung von diesen bedeutend fördert, kann für jene von geringem Einfluß seyn. Wir sehen so die Kohle, das Reifsblei, welche noch zu den guten Leitern der Grundkräfte gehören, für die Wärme sehr schlechte Leiter seyn, und das Wasser, welches bei seinem Uebergange aus dem festen zu dem flüssigen Zustande so höchst bedeutend an Leitungsfähigkeit für die Kräfte gewinnt, scheint wenig dabei an Wär-

meileitung gewonnen zu haben. Wollte man nun annehmen, was sehr natürlich scheint, daß in so weit ein Körper ein besserer Wärmeleiter wird, in so weit sollte er auch eine grössere Wärmethätigkeit erhalten; so könnte man annehmen, daß in den Metallen die Capacität für die Wärme zwar wegen der grossen Leitungsfähigkeit für die Kräfte sehr gross, aber umgekehrt wegen der grossen Leitungsfähigkeit für die Wärme, wodurch der eine erwärmte Punkt den andern mehr in seiner Wirkung unterstützen könnte, sich also gegen fremde Einwirkung thätiger bezeigen, sehr klein seyn müsse; so daß also der eine dieser Umstände dem andern ohngefähr das Gleichgewicht halten mögte. Es bleiben aber auch hier noch immer Schwierigkeiten, welche nur durch eine durchdringende Untersuchung der ganzen Lehre von der Wärmecapacität gründlich geschätzt werden können. Man sollte eigentlich die Wärmecapacität einer ganzen Reihe von Körpern nach mehreren verschiedenen Vergleichungsstoffen durch Versuche bestimmen. Wir besitzen nur eine Reihe von Capacitäten, durch Wärmevertheilung mit Wasser bestimmt. Wir müßten nun eine gleiche durch Eisschmelzungen haben, wozu wir noch gar wenige Beiträge besitzen. Eine solche Capacitätsreihe durch Wärmevertheilung mit Sand, eine andere mit Leinöl oder einem ähnlichen Körper, und eine mit Metallfeile oder Körnern müßte man noch haben. Wenn diese alle übereinstimmten, so würde man erst gewis wissen, ob die Wärmecapacität, was wir nämlich so nennen, wirklich etwas constantes sey, oder ob vielleicht in deren Erscheinungen eine eigenthümliche Wechselwirkung noch mit im Spiele sey.

Wir dürfen nach diesem allen uns wohl an den großen Zusammenhang der Thatsachen halten, worin wir sehen, daß die Körper durch vermehrte Kraftleitung an Wärme abnehmen, und an Wärmecapacität zunehmen, durch verminderte Kraftleitung aber an Wärme gewinnen und an Capacität verlieren. Hieraus erklären wir uns nun die meisten in der Chemie sonst vorgetragenen Gesetze der Bindung und Lösung der Wärme.

Wenn ein Körper aus dem festen in den flüssigen Zustand übergeht, so verliert er an äußerer Wärme (die Wärme wird gebunden) und gewinnt an Capacität für die Wärme. Da wir nun wissen, daß ein Körper auch, indem er zur Flüssigkeit übergeht, ein weit besserer Leiter der Krafte wird, so ist dieses Gesetz eine unmittelbare Folge der so eben aufgestellten allgemeineren.

Wenn die Schmelzung mittelst chemischer Kräfte geschieht, so sollte wegen der Störung der innern Ruhe Wärme hervorgebracht werden, wegen der vermehrten Leitung der Kalte. Wie bekannt, müssen aber auch die Alkalien, Säuren oder Salze, welche mit Eis Kalte hervorbringen sollen, erst mit etwas Wasser verbunden seyn, womit sie bedeutend viel Wärme entwickelt haben. Wenn solche bis auf einen gewissen Grad mit Wasser gesättigt sind, so wird ein weiterer Zusatz keine neue Wärmeentwicklung verursachen, weil die Zunahme in der Leitungsfähigkeit des Wassers so viel Kalte hervorbringt wie die Störung der innern Ruhe, Wärme. In diesem Zustande nun sind sie erst mit Schnee und Eis als Kalte hervorbringend anzusehen. Es erklärt sich so das Paradoxon, daß dieselben Körper mit Wasser



Wärme und mit Eis Kälte geben. Wenn sich ein krystallisirtes Salz in einer verdünnten Säure auflöst, und Kälte hervorbringt, so ist dieses natürlicherweise aus der vermehrten Kraftleitung des aufgelösten Salzes und nicht aus der des flüssigen zu erklären. Vielleicht ist es immer das Krystallisationswasser des Salzes, welches hier die Erkältung bewirkt; denn hiermit ist die Säure schon gesättigt. Die Einwirkung der Säure auf ein ganz trocknes Salz würde wohl in den meisten Fällen kräftig genug seyn um mehr Wärme hervorzubringen als die vermehrte Leitung hielte. Auch wird die Säure durch die Aufnahme von manchem Salze vielleicht mehr an Leitungsfähigkeit verlieren als das Salz durch die Auflösung gewinnt.

Wenn ein Körper in die Dampfform übergeht, wird ebenfalls die Wärme vermindert und die Capacität dafür vermehrt. Auch dieses ist nur ein Fall unseres allgemeinen Gesetzes. Denn unleugbar wird dieselbe Masse als Dampf weit mehr leiten können, als in dem oft mehrere tausendmal kleinern Raume, den sie vorher einnahm. Jeder einzelne Punkt mag in dem so viel dünneren Dampfe weit weniger leiten. Warum aber bei den Luftentbindungen fast immer Wärme entwickelt wird, ganz der gewöhnlichen Theorie zuwider, dafür haben wir schon früher hinlängliche Rechenschaft abgelegt.

Dafs wir die Wärmeentbindung und Capacitätsverminderung bei dem Uebergang der Körper vom Dampf zum tropfbarflüssigen und von diesem zum festen Zustande, eben so leicht aus unserm allgemeinen Gesetze ableiten können, wird nun genugsam einleuchten. Dafs wir aber manche chemische Erscheinungen, welche hierher zu gehören scheinen,



anders als die gewöhnliche Theorie erklären, hat schon das Vorhergehende gezeigt.

Die Kälte, welche durch Verdünnung der Luft, und die Wärme, welche durch Verdichtung derselben hervorgebracht wird, könnte man in Versuchung seyn nach unserer Ansicht daraus zu erklären, daß die Luft in dem verdünnten Zustande ein weit besserer Leiter ist, und in dem verdichteten ein weit schlechterer. Bei genauerer Ueberlegung scheint dieß aber doch bedenklich. Es ist eigentlich eine große Frage ob die verdünnte Luft wirklich ein besserer Leiter sey als die dichte. Man möge die Verbreitung der Electricität durch Ueberschlagen, durch Funken, sich eher als ein Durchbrechen als ein Leiten vorstellen. Könnte die Electricität wirklich eben so schnell durch die Luft geleitet werden, als es in Gestalt des Funkens überschlägt, oder des Ausströmens sich durch große Räume verbreitet, so gehörte sie wahrlich zu den besten Leitern; Es scheint ganz nothwendig erstlich eine *strahlende und fortgeleitete Wirkung der Electricität* so wie eine strahlende und fortgeleitete Wirkung der Wärme zu unterscheiden; und dann noch eine *Durchbrechung* vermittelt entgegengesetzter Anziehung, als wieder davon verschieden, obgleich der Strahlung verwandt, anzunehmen. Strahlende Electricitätswirkung wollten wir die nennen, welche durch Anziehung oder Abstofsung in einem unmerklichen *Nu* sich durch eine große Luftstrecke verbreitet, und auf die Körper daher nur eine Vertheilung, welche leicht wieder verlöscht, hervorbringt. Die Durchbrechung kann nur von einer vorhergehenden Strahlung begriffen werden. Von der Leitung haben wir schon hinreichend in

im Vorhergehenden gesprochen. Der Ausdruck zählende Wirkung mag nicht der beste seyn. Vielleicht würde der Ausdruck *freie Verbreitung* richtiger seyn als *Strahlung*; wir haben den letzten nur wegen der Vergleichung mit der Wärme vorläufig gewählt. Nach diesem allen würde die verdünnte Luft für die freie Verbreitung um den Durchbruch der Electricität zwar geschickter seyn als die dichtere, nicht aber ein eigentlich besserer Leiter seyn. Wenn dem so wäre, so müßte die Luft durch Verdünnung darum kälter werden, weil dieselbe Thätigkeit sich nun über einen weit größeren Raum verbreitet, und daher viel schwächer wird; und umgekehrt durch die Verdichtung wärmer bloß wegen der größeren Concentration der Thätigkeiten.

Es würde sehr interessant seyn, wenn man einmal dahin kommen könnte, die GröÙe des Einflusses der Kraftleitung auf die Wärmeveränderungen bestimmen; dieses müßte sowohl an sich wie auch durch, daß es uns in den Stand setzte die GröÙe der chemischen Anziehungen durch die Wärme zu messen, welche in den Vereinigungen entwickelt wird, als eine Grundlage für mathematisch - chemische Untersuchungen von der größten Wichtigkeit geben.

Ehe wir diese Untersuchungen ganz verlassen, wissen wir noch einen hierher gehörigen Gegenstand unserer Untersuchung bemerken. Es scheint in eigenen Erfahrungen, daß die Wärme mit einem gewissen Uebergewichte der Brennkraft; die Kälte aber mit einem gleichen der Zündkraft vergesellschaftet seyn sollte. So findet man z. B. die positivelectricischen Ausströmungen von einer Spitze wärmer, die negativen kälter. Es dürfte aber doch diese Erschei-

nung bloß auf einer ungleichen Verdampfung auf der Haut beruhen. *Schückler* fand, daß nur Körper, welche verdünsten, durch electriche Ausströmungen erkaltet werden. Wenn man vermittelst eines wohl benetzten Fingers eine ziemlich starke galvanische Säule schließt, so wird man wenn dieses auf der positiven Seite geschieht, Kälte fühlen, auf der negativen Wärme. Ist die Säule sehr stark, so wird das umgekehrte Verhältniß Statt finden; für einen jeden läßt sich aber eine Säule finden, wo er auf beiden Seiten Wärme fühlt. *Ritter*, der dieses erst bemerkte, fand zugleich, daß der Geschmack welchen man durch die entgegengesetzten Leiter hervorbringt, auf ähnliche Weise mit der Stärke wechselt, so daß man es festsetzen könnte, daß das Warmegefühl immer an der Seite Statt findet, die den alkalischen Geschmack auf der Zunge hervorbringt, die Kälte auf der, die den sauren Geschmack giebt. Hieraus könnte man beinahe auf den Gedanken gerathen, daß diese Wärmeerscheinung nicht eine ursprüngliche, sondern nur eine abgeleitete sey, so nämlich, daß die überwiegende Alkalität immer die Flüssigkeit des Blutes und anderer thierischer Feuchtigkeiten vermehrt, also auch ihre Leitungsfähigkeit, woraus Kälte folgt, die überwiegende Säure auf der andern Seite aber das ganz Entgegengesetzte hervorbrachte. Die ungleiche Wärme, welche wir in dem Wasser, das sich in der Kette befindet entdecken, erlaubt, wie wir gesehen haben, auch eine andere Erklärung. Ein warmer Körper wirkt in der galvanischen Kette mit einem kälteren derselben Art als ein brennbarer. Dieses läßt sich aber daraus erklären, daß der wärmere ein besserer Leiter ist, und also mit seiner vorherrschenden Kraft

mehr zu wirken vermag. Merkwürdiger ist ein Versuch von *Ritter*, wonach ein Goldblatt sich in einem mit wenigen Tropfen Salzsäure vermischten Wasser auflöste, als das Wasser gefror, woraus man schließen müßte, daß die Säure oxydirt worden, das Wasser also beim Gefrieren Oxygen abgegeben habe. Dieses und ein paar ähnliche verdienen immer Beachtung, und müssen weitere Untersuchungen veranlassen. So viel können wir aber doch nach allem Vorhergehenden sicher behaupten, daß das Wesentliche in der Wärme jener Wechselkampf der Kräfte ist, ja man könnte wohl noch hinzusetzen, daß an ein eigentliches Uebergewicht einer der Kräfte hierbei nicht zu denken wäre, sondern wenn ein Unterschied vom Positiven und Negativen in der Wärme und Kälte stattfinden sollte, dieser dann in einer verschiedenen Richtung der Thätigkeiten bestehen müsse.

Vergleichen wir nun unsere hier aufgestellte Ansicht der Wärme mit den beiden, die vorher bestanden, so finden wir, daß es uns geglückt ist, ihre entgegengesetzte Richtungen gleichsam in einem Brennpunkt zu vereinigen. Die Naturforscher der früheren Zeit insonderheit aufmerksam auf die Kraft, welche zur Hervorbringung der Wärme nöthig ist, und die rege Thätigkeit, welche sich in den Wärmeerscheinungen äußert, glaubten, daß die Wärme eine Erschütterung der kleinsten Theile der Körper seyn müßte. Die neueren Physiker, die Augen mehr auf die chemischen Wirkungen gerichtet, und am meisten auf jene still vorübergehende Thätigkeit, welche in der Hervorbringung der Kälte so mächtig ist, nehmen einen Wärmestoff an, der sich mit den Körpern chemisch verbinden könnte, und bald gebunden sey,

bald frei erscheine. Man könnte jene Theorie die *mechanische*, diese die *chemische* nennen. Unserer können wir, indem wir von den Kräften ausgehen, den Namen der *dynamischen* geben. Betrachten wir nun diese Ansichten nach ihren ersten Gründen, so müssen wir der mechanischen Theorie einigen Vorzug vor der chemischen zugestehen; denn jene fängt an mit etwas ganz Erfahrungsmässigem, daß nämlich alle Wärmehervorbringung mit einer innern Bewegung vergesellschaftet ist; diese aber fängt gleich mit der Annahme eines Wärmestoffs an, dessen Daseyn auch nicht den geringsten Beweis für sich hat. In dem ganzen großen Zusammenhange hat aber die mechanische Theorie den großen Nachtheil, daß man in derselben Consequenz auch alle andere chemische Wirkungen als bloßen Erfolg innerer mechanischer Bewegung betrachten muß. Dieses ist es was der Wärmestofftheorie den Sieg erwarb, zu einer Zeit, wo die klarere Anschauung aller chemischen That-sachen es nicht mehr erlaubte, sie auf Mechanik zurückzuführen. Auch ist es in der Grundlage der mechanischen Theorie durchaus willkürlich, daß man die innere Thätigkeit in der Wärme als ein bloßes mechanisches Erzittern annimmt. Die dynamische Theorie fängt nicht mit irgend einer willkürlichen Annahme an, sondern sie zeigt erst zwei über die ganze Natur verbreitete Kräfte, welche das Wesen aller chemischen wie aller mechanischen Wirkungen ausmachen, und darauf zeigt sie das Gesetz, wonach die Wechselwirkung dieser Kräfte Wärme hervorbringt. In diesem Grundgesetze der Wärmehervorbringung liegt nun zugleich die Erklärung aller Hervorbringungsarten der Wärme, sowohl mechanischer

als chemischer, wie auch die Anschauung jener regen Thätigkeit, welche sich in allen Wärmeerscheinungen äußert. Auch die Ursache der die Wärme begleitenden Ausdehnung entdecken wir bei dem ersten Blick darin. Ja selbst das Gefühl, welches die Wärme hervorbringt, spürt man gleichsam darin, und glaubt daß man es daraus würde ableiten können, wenn man nur Gefühle in Worte auflösen könnte. Uebrigens zeigen die beiden ältern Theorien in dem was sie erklären und nicht erklären gar deutlich ihren Ursprung. Jede erklärt das, wozu sie erdacht ist, oder um die Sache auf eine anständigere und auch der Wahrheit angemessenere Weise auszudrücken, jede dieser Theorien ist Darstellung einer Gesetzmässigkeit in den Wärmeerscheinungen, aber nur von einer Seite gesehen. Die mechanische stellt wirklich die innere Lebendigkeit der Wärme dar, nur mit einer anklebenden Einseitigkeit, die sich in diesem Zusammenhange nicht wegschaffen liefs, die aber auch eben in diesem Zusammenhange ihr sonstiges Abstossendes verliert, wie das ein jeder fühlen wird, der sich anders als mit halbem Geist in die mechanische Ansicht versetzen will. Die chemische stellt wirklich die Gesetzmässigkeit der Wärmeübergänge bei allen chemischen Veränderungen dar, aber auch mit einer Einseitigkeit, welche mehrere schiefe Darstellungen veranlaßt. Man kann aber nicht leugnen, daß die Wärmestofflehre zur Darstellung einer mannigfaltigeren, mehr entwickelten Gesetzmässigkeit gedient hat, als die mechanische, wohingegen man es wohl bezweifeln konnte, ob der Begriff des Wärmestoffs zu diesen Entdeckungen die eigentliche Veranlassung gewesen. Dann aber bei den schönen Gesetzen von der Bindung und



Entbindung der Wärme, muß man dem Wärmestoff ganz neue Eigenschaften hinzusetzen, welche gar nicht in ihrem Grundbegriff liegen. Es würde nicht schwer seyn, die mechanische Theorie auch auf die Bindung und Entbindung der Wärme anzuwenden, und zwar mit großem Schein der Consequenz; man könnte nämlich sagen, daß durch den Uebergang der Dämpfe in Tropfbarflüssigkeit oder dieser in Festigkeit die Oscillationen starker würden, und durch den entgegengesetzten Uebergang schwächer. Man würde sogar einige Analogie des Schalles für sich haben. Es würde aber auf der andern Seite nicht ganz unmöglich seyn, obgleich schwerer, die Wärmestofftheorie auch für die Hervorbringung der Wärme auszuschnücken, wir überlassen aber dieses alles denjenigen, welche mit solchen Grundlagen, nach der Entdeckung Ersterer noch zufrieden sind. Wir nehmen nur historisch auf das, was sie geleistet haben, Rücksicht. Die dynamische Theorie wird durch ihren bestimmten Zusammenhang mit allen chemischen und mechanischen Thatfachen, und durch die Verbindung welche sie zwischen beide setzt (z. B. den Parallelismus der chemischen und mechanischen innern Beweglichkeit, den sie aufzeigt) sich wie wir hoffen, immer mehr bewähren. Noch ist sie nur in ihrer Kindheit, mögte sie erst von so vielen scharfsinnigen Männern ausgebildet werden, als die ältern, so würde sie sich ohne Zweifel noch vortheilhafter ihnen entgegenstellen können.

---



---

Ueber  
**Zersägung des Gufseisen**  
bei  
**Rothglühhitze.**

**D**aß Gufseisen bei Rothglühhitze leicht mit der Säge zerschnitten werden könne, war wohl seit vielen Jahren mehreren Eisenarbeitern bekannt, verdient aber allgemeiner gekannt und benützt zu werden. Auf diesen Gegenstand durch eine kleine Abhandlung in den Annales de Chimie May 1812. S. 218 aufmerksam gemacht, begab sich der H. d. J. mit dem Herrn Bauer d. j., einem vorzüglichen mechanischen Künstler, zu einem hiesigen geschickten Eisenarbeiter, um dort den Versuch anzustellen. Wir fanden, daß derselbe (Herr Schlossermeister Sauer) mit der Erscheinung schon seit vielen Jahren bekannt war, obwohl er nicht Veranlassung hatte, davon Gebrauch zu machen. Eine starke gegossene Eisenplatte wurde mit Hülfe des Gebläses erhitzt, und, kirschroth glühend, in einem Schraubenstocke befestiget, worauf Herr Mechanikus Bauer mit einer gewöhnlichen kleinen Holzsäge dieselbe leicht und rasch zertheilte, so daß in wenigen Secunden unter dem lebhaftesten Umhersprühen der Funken ein Einschnitt von etwa zwei Zollen entstand. Er hatte dasselbe Gefühl, als ob er Zinn zerschneide; übr-

gens war dabei die Säge nicht im geringsten beschädigt worden.

Es ist nun noch im Auszüge mitzutheilen, was über diesen Gegenstand, dessen Anwendung in mehreren Fällen nützlich werden kann und der auch für die Theorie interessant ist, in den *Annales de Chimie a. a. O.* vorkommt.

Pictet sah vor mehreren Jahren, daß ein Arbeiter in Genf eine Röhre von Gufseisen heiß zersägte; er machte neulich Herrn Thenard und dieser Herrn Mollard damit bekannt. Letzterer überrascht von der Nützlichkeit dieser Erfahrung, wiederholte dieselbe mit Stücken und Platten aus Gufseisen von verschiedener Dicke, eine gewöhnliche Holzsäge anwendend, deren Zähne dabei ganz unbeschädigt blieben. Er giebt die Regel, daß lediglich zur kirschrothen Gluth das Eisen erhitzt werden dürfe, und daß man, wie sich von selbst versteht, schnell und mit langen Zügen sägen müsse. Herr Mollard fand auch schon einen Arbeiter, welcher sich dieser Methode bediente, bei Herrichtung der gegossenen Eisenplatten zu Oefen.

Herr d'Arcet, der bemerkt, daß dieses vielleicht noch in mehreren Werkstätten benützte einfache Mittel dennoch vielen mit technischen Künsten auf ausgezeichnete Art sich beschäftigenden Personen ganz unbekannt und daher beinahe als verloren gegangen zu betrachten sey, suchte noch mehrere Versuche zu veranstalten, die Herr Dufaud (Directeur de Montalair) unternahm. Derselbe schreibt darüber folgendes:

Ein Stück Gufseisen 108 Millimetres (d. i. 108 × 0,44 Pariser Linien, oder fast 4 Zoll) breit und 54 Millim. (2 Zoll) dick, wurde im Schmiedefeuer erhitzt, auf einen Ambos gelegt und mit einer kleinen Säge eines Zimmermanns zerschnitten, ohne die geringste Beschädigung der Säge. Der Zimmermann setzte seine Arbeit mit derselben Säge fort, ohne nöthig zu haben, sie auszubessern.

Ein Zapfen von 135 Millimeter im Durchmesser, an der Stelle, wo er zerschnitten werden sollte, mit Röthel bezeichnet und im Reverberirofen erhitzt, wurde mit zwei abwechselnd angewandten Sägen, ohne alle Beschädigung derselben, innerhalb 4 Minuten zerschnitten.

Auch von einem Ambos war es, zum Zwecke seines Gebrauchs an einem gewissen Platze, nöthig ein Stück, 217 Millimeter lang und über 189 Millimeter breit, aber nur 41 Millim. dick, hinwegzuschneiden, welcher Schnitt, wegen der geringen Metalldicke große Genauigkeit forderte, aber vollkommen gelang.

Herr Dufaud gibt nun noch einige zum Theil von selbst einleuchtende Regeln bei dieser Arbeit. Ich bemerkte, sagte er, bei meinen Versuchen:

1. „Dafs erhitztes Gufseisen sich eben so leicht und in derselben Zeit zersägen läßt, als trockenes Buchsbaumholz.

2. Dafs um den Widerstand zu vermindern, man den Einschnitt der Säge nicht groß machen soll.

3. Dafs im Ofen erhitztes Gufseisen leichter zersägt werden kann, als vor der Esse erhitztes, wovon

der Grund einfach ist. Denn im Ofen wird das Eisen gleichmäfsig an allen Punkten erhitzt, während vor dem Gebläse der dem Blasebalg nahe liegende Theil fast im Flufs ist, indefs der ihm entgegengesetzte kaum roth glüht.

4. Dafs man sich hüten müsse, das Gufseisen zu sehr zu erhitzen; denn wenn die Oberfläche desselben dem Flusse nah ist, dann hängt sich die Säge an und die Arbeit geht schlecht.

5. Dafs die Säge mit grofser Schnelligkeit zu führen sey, weil sie alsdann sich wenig erhitzt, besser geht und einen richtigern und reineren Schnitt macht.“

Herr d'Arcet macht noch in einer Note auf die Vortheile aufmerksam, welche dieses Zersägen des Gufseisens bei der Kanonengiefserei gewähren kann, um theils alte Stücke, die umgegossen werden sollen, zu zerschneiden, theils eben gegossene Kanonen von dem überflüssigen in der Gufsform anhängenden Metall zu befreien.

#### *Nachschreiben des Herausgebers.*

Aufser diesen Versuchen schienen mir noch vergleichende über die Zersägung des Stahls von Interesse zu seyn. Ich veranstaltete dieselben bei einem hiesigen sehr geschickten und unterrichteten Stahlarbeiter Hr. *Wild*. Es gelang allerdings auch bei sehr hoher Temperatur den Stahl mit einer gewöhnlichen Holzsäge zu schneiden, aber bei weitem nicht mit der Leichtigkeit und Schnelligkeit, wie dies bei einem ähnlichen Stücke Gufseisen während kirschrother Glut möglich war. Sowohl Hr. *Wild* als Hr. *Mechanicus Bauer* überzeugten sich, dafs es vortheilhafter sey, den Stahl auf die gewöhnliche Art kalt mit den dazu bestimmten Sägen zu schneiden.

---

**A u s z u g**  
**des**  
**meteOrologischen Tagebuchs**  
**zu**  
**S t . E m m e r a n**  
**in**  
**Regensburg.**

---

**Juny, 1812.**

# Barometer.

Mo- nats- Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	8 F.	27'' 1''', 70	4 A.	27'' 1''', 16	27'' 1''', 49
2.	9 F.	27 2, 36	3 F. 7 1/2 A.	27 1, 90	27 2, 10
3.	8 F.	27 2, 00	6 A.	27 0, 96	27 1, 56
4.	7 F.	27 1, 24	6 A.	27 0, 34	27 0, 81
5.	8. 11 F.	27 0, 70	6 A.	26 11, 92	27 0, 74
6.	10 1/2 A.	27 0, 97	4 1/2 F.	27 0, 09	27 0, 59
7.	10 A.	27 1, 58	4 F.	27 1, 00	27 1, 35
8.	8 F.	27 2, 51	5 F.	27 2, 04	27 2, 45
9.	11 F. 10 A.	27 2, 84	2 1/2 F.	27 2, 01	27 2, 62
10.	2 F.	27 2, 15	7 A.	27 1, 24	27 1, 57
11.	10 F.	27 2, 70	6 A.	27 1, 57	27 2, 00
12.	9 A.	27 1, 22	2 A.	27 0, 43	27 0, 76
13.	11 F.	27 1, 23	5 A.	27 0, 83	27 1, 08
14.	10 F.	27 1, 52	8 A.	27 0, 38	27 0, 70
15.	10 A.	27 1, 34	4 F.	27 0, 43	27 0, 71
16.	2 F.	27 1, 47	6 1/2 A.	26 10, 92	27 0, 46
17.	10 1/2 A.	27 1, 07	3 A.	27 0, 15	27 0, 54
18.	10 A.	27 1, 68	2. 4 F.	27 1, 14	27 1, 40
19.	2 1/2 F.	27 1, 40	8 A.	26 10, 78	27 0, 00
20.	5 F.	26 10, 49	7 A.	26 8, 72	26 9, 88
21.	8 F.	26 11, 24	6 1/2 A.	26 9, 17	26 10, 55
22.	10 A.	27 1, 19	3 1/2 F.	27 0, 13	27 0, 76
23.	5 F.	27 0, 77	7 A.	26 11, 17	27 0, 08
24.	10 A.	27 2, 32	4 F.	27 0, 69	27 1, 65
25.	4 F.	27 2, 14	11 1/2 A.	27 1, 10	27 1, 59
26.	2 F.	27 0, 82	8 A.	26 11, 23	27 0, 17
27.	10 A.	26 11, 80	5. 9 F.	26 11, 45	26 11, 67
28.	10 A.	26 11, 44	8 1/2 F.	26 11, 07	26 11, 20
29.	10 A.	27 2, 10	4 1/2 F.	26 11, 48	27 0, 82
30.	11 F.	27 2, 23	7 1/2 A.	27 1, 39	27 1, 85
Im ganzen Mon.	den 9ten. A.	27 2, 84	den 20ten. A.	26 8, 72	27 0, 829

<i>Vinde.</i>		<i>Thermometer.</i>			<i>Hygrometer.</i>		
m.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Ma- xim.	Mi- nim.	Me- dium.
N.	ONO.	17,7	7,2	13,97	815	550	734,2
	OSO.	17,7	6,7	14,15	823	560	748,0
SO.	SO.	18,8	6,5	14,81	845	584	768,8
	O.	20,2	7,2	15,48	835	646	773,5
	SO.	20,2	8,4	15,99	849	637	774,6
	O.	18,0	10,7	13,98	746	650	703,0
	SW. NO.	17,6	10,6	13,87	766	673	716,2
V.	NW.	16,8	9,0	13,42	802	603	721,3
	NW.	12,8	8,6	11,10	807	585	749,3
V.	NW.	10,5	7,5	8,60	752	634	717,1
V.	NW.	13,2	6,0	10,60	824	606	745,1
	NW.	12,6	9,2	10,85	750	696	724,7
V.	W.	18,2	10,0	14,40	832	680	769,6
	W. O.	21,4	8,2	17,82	853	650	795,0
W.	WNW.	22,2	10,8	17,44	835	669	767,3
O.	OSO. W.	21,7	12,0	16,62	816	600	739,6
	NW.	19,6	11,7	15,68	795	580	729,5
	W.	11,8	9,0	10,44	667	593	625,7
N.	W.	16,2	7,2	13,01	821	590	735,9
	OSO.	21,4	8,2	16,01	838	606	759,0
O.	SO. NW.	21,0	10,4	16,50	813	656	746,4
	W. NW.	15,6	11,5	13,58	748	588	687,5
	N. NW.	18,2	10,4	14,16	782	523	655,0
W.	WNW.	13,5	8,8	11,01	799	620	725,0
	SW.	17,2	6,0	13,63	816	552	740,1
	W. S.	20,3	11,3	16,04	813	651	742,2
N.	WNW.	15,8	10,2	12,88	712	559	634,3
N.	NW.	10,5	8,4	9,80	625	531	592,8
J.	WNW.	12,2	7,3	9,72	741	581	671,0
	W.	13,2	6,6	10,40	776	598	714,4
	—	22,2	6,0	13,53	853	523	723,54



## Witterung.

Summarische  
Uebersicht  
der  
Witterung.

	Formittag.	Nachmittag.	Nachts.	
1.	Heiter. Schön.	Vermischt.	Heiter.	Heitere Tage 3
2.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Schöne Tage 7
3.	Heiter.	Heiter. Schön.	Heiter.	Vermischte Tage 11
4.	Schön.	Vermischt.	Heiter.	Trübe Tage 9
5.	Schön.	Heiter.	Schön. Verm.	Windige Tage 9
6.	Trüb.	Trüb. Regen.	Verm. Heiter.	Tage mit Regen 10
7.	Schön. Trüb.	Trüb. Verm.	Schön.	Tage mit Gewitt. 2
8.	Verm. Regen.	Verm. Regen.	Vermischt.	Heitere Nächte 7
9.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Trüb.	Schöne Nächte 5
10.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Verm. Nächte 4
11.	Schön.	Verm. Trüb.	Trüb. Wind.	Trübe Nächte 14
12.	Trüb. Wind. Reg.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Wind 4
13.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.	Nächte mit Regen 5
14.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Nächte mit Gewitt. 2
15.	Schön.	Schön. Tr. Wind. entfernt Gewitt.	Verm. Trüb.	Betrag des Regens 30 Linien.
16.	Vermischt.	Verm. Sturm Reg. entfernt Gewitt.	Trüb.	Herrschende Winde NW.
17.	Verm. Wind.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Zahl der Beob- achtungen 312.
18.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.	
19.	Schön.	Schön.	Schön.	
20.	Schön.	Heiter. Sturm.	Trüb.	
21.	Schön.	Schön. Wind.	Gew. Reg. Wind.	
22.	Trüb.	Trüb. Regen.	Regen. Trüb.	
23.	Trüb.	Trüb. Regen.	Regen. Trüb.	
24.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Heiter.	
25.	Schön.	Vermischt.	Trüb.	
26.	Trüb.	Vermischt.	Gew. Reg. Wind.	
27.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Verm. Trüb.	
28.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	
29.	Trüb. Wind.	Trüb.	Heiter. Trüb.	
30.	Vermischt.	Vermischt.	Schön.	

**A u s z u g**  
des  
**meteorologischen Tagebuchs**

zu  
**S t. E m m e r a n**  
in

**Regensburg.**

---

**July, 1812.**

Mo-  
nats-  
Tag.

# *Barometer.*

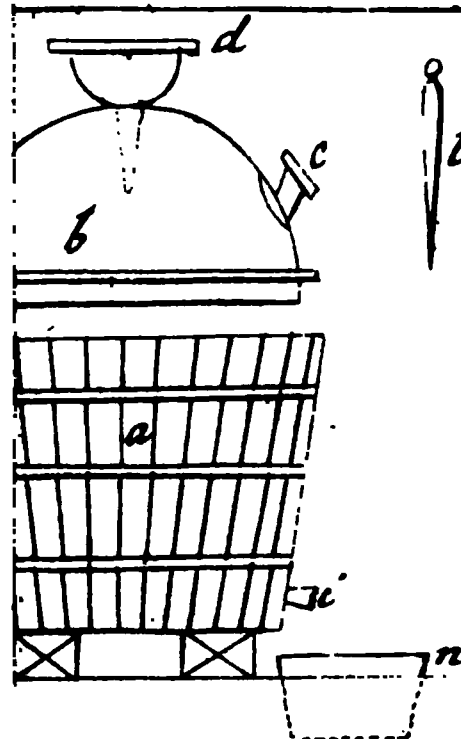
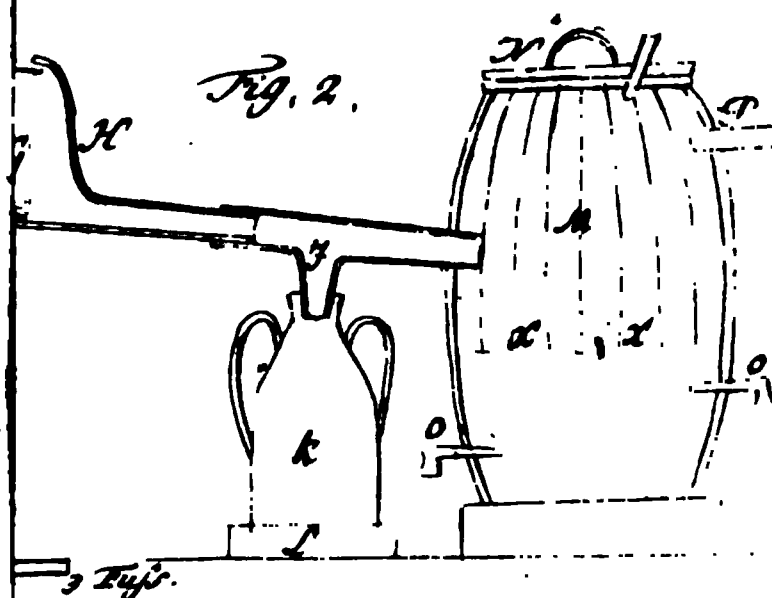
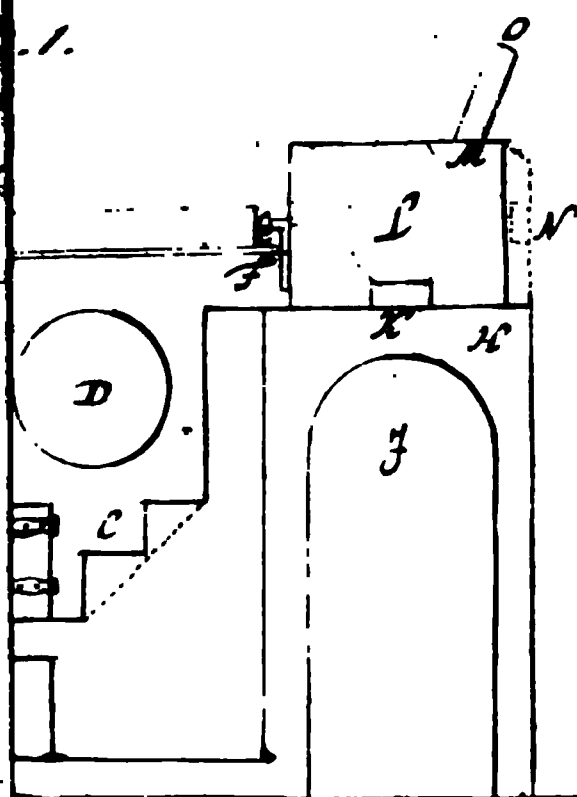
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	4 F.	27'' 0''', 92	6 A.	26'' 11''', 70	27'' 0''', 16
2.	4 F.	26 11, 14	8 A.	26 8, 64	26 9, 85
3.	9 ½ A.	26 9, 09	5 F.	26 7, 96	26 8, 43
4.	11 A.	26 10, 69	9 F.	26 8, 09	26 8, 93
5.	10 A.	27 2, 45	4 ½ F.	26 11, 51	27 1, 06
6.	10 A.	27 3, 24	5 F.	27 2, 75	27 3, 01
7.	9 ½ F.	27 3, 34	8 A.	27 2, 86	27 3, 14
8.	10 A.	27 2, 87	1 A.	27 2, 58	27 2, 72
9.	5 F.	27 2, 48	6 A.	27 1, 24	27 1, 75
10.	10 F.	27 1, 72	4 A.	27 0, 83	27 1, 25
11.	10 A.	27 2, 74	4 F.	27 1, 04	27 1, 81
12.	5 F.	27 1, 84	3 ½ A.	27 0, 38	27 0, 89
13.	10 ½ A.	27 1, 74	5 F.	27 0, 59	27 1, 04
14.	12 Mitt.	27 2, 09	6 A.	27 1, 70	27 1, 91
15.	10 ½ A.	27 2, 02	4 ½ F.	27 1, 34	27 1, 57
16.	9 F.	27 2, 17	6 ½ A.	27 0, 55	27 1, 40
17.	10 A.	27 1, 70	5 F.	27 0, 35	27 0, 82
18.	10 F.	27 2, 60	1 ½ F.	27 1, 92	27 2, 37
19.	4 F.	27 2, 07	10 A.	27 0, 54	27 1, 22
20.	4 F.	26 11, 76	4 ¾ A.	26 10, 79	26 11, 40
21.	10 A.	27 1, 38	4 F.	27 0, 13	27 0, 73
22.	7 F.	27 1, 11	6 ¼ A.	26 11, 47	27 0, 30
23.	9, 11 A.	27 1, 73	2, 5 F.	27 0, 11	27 0, 89
24.	6 F.	27 1, 38	4 A.	27 0, 31	27 0, 80
25.	10 A.	27 0, 54	3 A.	26 11, 89	27 0, 20
26.	8 F.	27 0, 69	6 A.	27 0, 10	27 0, 45
27.	9 F.	27 1, 00	10 A.	26 11, 32	27 0, 36
28.	1 ½ F.	26 10, 84	6 A.	26 8, 97	26 10, 14
29.	11 F.	26 10, 38	7 A.	26 10, 15	26 10, 40
30.	9 ½ A.	26 11, 92	4 F.	26 10, 28	26 11, 11
31.	10 A.	27 1, 13	3 F.	27 0, 12	27 0, 56
Im ganz. Mon.	den 7ten, F.	27 3, 34	den 3ten, F.	26 7, 96	27 0, 538

W i n d e.		T h e r m o m e t e r.			H y g r o m e t e r.		
Vorm.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Ma- xim.	Mi- nim.	Me- dium.
SW.	SW.	13,0	7,6	10,84	766	615	691,
O. SO.	SW.	19,6	9,0	15,81	786	390	663,
NW.	SW.	14,0	10,8	12,16	691	560	624,
NW.	SW, NW.	14,5	9,2	11,42	673	452	580,
W.	W.	11,2	7,8	9,55	710	580	647,
W. NO.	NW.	13,6	8,2	11,51	770	570	709,
NW. N.	NW. NO.	12,9	8,0	10,92	736	622	688,
NNW.	NW. NO.	15,3	9,6	11,70	750	610	697,
NNW.	NNO.	15,2	10,5	13,44	675	535	636,
NNW.	N. NW.	18,4	12,2	15,27	695	521	624,
NW.NO.	N. NW.	15,2	9,7	12,58	667	490	601,
WNW.	W.	15,2	9,0	12,46	749	582	661,
NO. NW.	NW.	14,9	8,0	12,03	750	560	685,
NW. NO.	N. NO.	18,2	6,0	13,24	774	550	711,
N. NW.	NO. W.	17,0	9,7	12,79	702	538	635,
O.	SO.	18,0	9,3	13,90	750	460	628,
WSW.	SW. NW.	19,0	11,2	14,55	670	546	633,
W. NW.	NW.	18,5	12,2	15,40	722	525	650,
SO.	O.	20,0	12,0	17,38	742	483	682,
OSO.	SW. NW.	19,4	11,8	16,28	710	560	647,
WSW.	WNW.	20,0	13,5	17,01	737	533	669,
O.	S. NW.	19,8	13,3	16,52	723	538	642,
W.	NW.	14,3	9,1	12,34	729	522	608,
NW.	NW. NO.	16,8	6,7	12,69	782	545	706,
O. W.	W.	15,5	7,4	12,73	712	546	612,
WSW.	WSW.	22,0	11,8	17,37	871	568	780,
O. SW.	SO.	23,6	11,7	19,14	791	573	701,
O. NW.	NW.	24,3	13,3	17,91	800	587	722,
WSW.	SSW.	14,7	11,0	12,83	733	438	596,
W. SW.	W.	12,8	8,5	11,14	743	562	668,
WNW.	NW.	16,0	7,2	11,38	804	596	715,
—	—	24,3	6,0	13,674	871	390	661,90

## Witterung.

Sommari  
Ueber  
der  
Witterung

	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.	
1.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.	Trüb.	Heitere Tage
2.	Nebel. Heiter.	Schon.	Tr. Wind. Regen.	Schöne Tage
3.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	Vermischte T.
4.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb.	Trübe Tage
5.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Windige Tag
6.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.	Vermischt.	Tage mit Re
7.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb.	Tage mit Ne
8.	Trüb.	Vermischt	Trüb.	Tage mit Ge
9.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.	Heitere Näch
10.	Trüb.	Verm. Reg. Gew.	Trüb. Regen.	Schöne Nach
11.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.	Verm. Nach
12.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trübe Nach
13.	Trüb.	Trüb. Schön.	Heiter.	Nachte mit V
14.	Heiter.	Schon.	Heiter. Verm.	Nächte mit E
15.	Trüb. Regen.	Trüb.	Schon. Verm.	Nächte mit
16.	Nebel. Trüb.	Schon.	Vermischt.	ter
17.	Vermischt.	Trüb. Reg. Verm.	Trüb.	Betrag des
18.	Schön.	Regen. Verm.	Vermischt.	45 $\frac{1}{2}$ Lin
19.	Vermischt.	Schon.	gew. Verm.	
20.	Trüb. Regen.	Trüb. Gew. Reg.	Trüb.	Herrschende
21.	Trüb.	Vermischt.	Schon.	W. vorzügl
22.	Trüb. Regen.	Verm. Gew. Reg.	Trüb. Regen.	Zahl der Be
23.	Trüb. Regen.	Trüb. Schön.	Heiter.	tungen. E
24.	Schön.	Vermischt.	Heiter. Schön.	
25.	Verm. Wind.	Trüb. Reg. Wind.	Trüb.	
26.	Schön.	Schon.	Heiter.	
27.	Heiter.	Heiter.	Schön. Heiter.	
28.	Heiter.	Schön. Gewitt. Regen. Wind	Gewitt. Regen.	
29.	Regen Trüb.	Trüb.	Schon.	
30.	Verm. Tr. Reg	Trüb.	Vermischt.	
31.	Verm. Tr. Reg.	Verm. Wind.	Heiter.	



2 Metres





